

Document 1 : Expérimentations réalisées : descriptions, résultats, réflexions

Des expérimentations

Pour aider à entrer dans le contenu des activités, il apparaît utile et pertinent de lire des situations d'expérimentations réalisées par des enseignantes entre août et fin novembre 2023 autant en mathématiques qu'en sciences, autant en quatrième secondaire qu'en cinquième secondaire, autant avec des groupes en difficulté qu'avec des groupes ordinaires, d'excellence ou de sports-études. Les expérimentations sont présentées par activités, et les propos des personnes qui ont expérimenté sont mis ensemble pour plus de confidentialité. Selon moi, pour accepter de réaliser de telles expérimentations, cela exige souplesse et ouverture à des changements, sans renier sa personnalité et sa façon d'enseigner. Voici les thèmes des expérimentations :

1. Dessiner les mathématiques, dessiner les sciences

En quatrième et en cinquième secondaire, dans différents groupes, il a été demandé de « dessiner les mathématiques » ou de « dessiner les sciences », lors du premier cours. Dans les deux cas, les élèves ont été surpris et parfois démunis ou désemparés. C'est une activité qui sort de l'habitude. Il n'était pas facile de savoir comment les aider, comment les guider sans orienter les dessins.

Une des remarques formulées consiste à se demander si c'était une bonne idée de le faire au premier cours d'une nouvelle année scolaire, sans être connue comme personne enseignante, sans avoir pris du temps pour créer un climat de confiance et avoir montré que l'enseignement des mathématiques comme celui des sciences peut comporter des surprises, des façons inhabituelles de faire. Cela fait en sorte qu'il est possible de se demander si le travail a été fait avec sérieux, pas pour toute la classe, mais pour une partie plus ou moins importante du groupe.

Avec les phrases explicatives des dessins (phrases explicatives essentielles pour comprendre le dessin), il semble que les dessins des sciences montrent principalement l'utilité des sciences, et ceux portant sur les mathématiques montrent des réactions affectives à l'égard de cette discipline. Dans cette expérience (cela pourrait être différent dans d'autres circonstances et d'autres groupes), il semble que plusieurs élèves ont un grand blocage vis-à-vis des mathématiques; plusieurs ont des préoccupations importantes.

Des réflexions

Il semble difficile de dire s'il est préférable de faire l'activité en début d'année ou après avoir créé une relation avec les élèves. Il est même envisagé de refaire l'activité en mai. Ce serait une façon de « boucler la boucle » et peut-être d'avoir des dessins qui montrent davantage les représentations de ces deux disciplines.

Il est vrai qu'il est légitime de se demander si des élèves ont fait le travail avec sérieux. Cependant, ce n'est pas parce que le travail est réalisé rapidement qu'il ne représente pas l'idée que ces élèves se font des mathématiques ou des sciences. C'est important de faire attention à ses propres perceptions, et ainsi laisser de côté une activité sans avoir vérifié sa pertinence au bout d'un certain temps et non pas directement après l'avoir essayée.

Dans un cas, lorsque des élèves ne savaient pas quoi dessiner, il a été demandé d'écrire un texte sur ce qu'est la discipline enseignée, les mathématiques ou les sciences. Dans cette activité en particulier, la phrase ajoutée est très importante. Dans des expériences antérieures, des élèves se sont dessinés en jouant au ballon. Sans la phrase, il aurait été impossible d'interpréter le dessin, mais avec une phrase comme « j'aime les maths comme j'aime jouer au ballon », le dessin prend tout son sens.

Comme il est possible de le constater, les dessins des sciences sont expliqués par des phrases qui montrent l'utilité des sciences, et quelques-uns présentent les sciences en lien avec l'apprentissage qui est complexe, mais qui peut aussi s'avérer intéressant. Les dessins des mathématiques montrent de l'ambivalence, de l'incompréhension, des émotions, l'impact sur le cerveau, la réussite et l'utilité. Peu de phrases portent sur l'utilité des mathématiques, mais la dimension affective y est très présente de différentes manières. Dans les dessins reçus, il y a une assez grande différence entre les perceptions des sciences par rapport à celles portant sur les mathématiques. Cependant, pour tirer une conclusion assez éclairée et éclairante, il serait bien de faire une telle collecte de données auprès d'un plus grand nombre d'élèves, avec la permission d'utiliser les dessins pour les diffuser confidentiellement et auprès de groupes de sciences et de mathématiques, autant d'élèves en difficulté que d'élèves de classes ordinaires ou de l'excellence.

Dessins des sciences expliqués

Les dessins montrent l'utilité des sciences avec des phrases comme :

- *Pour moi, la science représente tout le monde, du pourquoi on vit, à pourquoi on voit la lumière et les couleurs. Le terme science est si vaste : des atomes qui forment de la matière jusqu'aux ondes qui forment des sons.*
- *Un tableau périodique des éléments.*
- *La force de la Terre attire les objets vers son centre, ce qui s'appelle gravité.*
- *Les planètes et la technologie de la NASA.*
- *La science pour moi est l'explication du développement de la vie et de son fonctionnement.*
- *La science me fait penser à l'univers, aux planètes et aux atomes parce que tout est fait d'atomes.*
- *Processus de fabrication de la bière : assembler, mélanger, mettre en cuve, fermentation, filtration, dégustation.*
- *Ceci est un système de transmission de mouvement grâce à des roues motrices dentelées et un système de poulies.*
- *Les sciences sont pour moi des recherches sur la vie.*
- *Les sciences sont des formes d'expériences pour en découvrir plus sur ce qui nous entoure.*
- *Pour moi, les sciences, c'est tout ce qui nous entoure et tout ce qui compose l'univers.*
- *Une matière peut toujours en créer une autre.*
- *C'est plusieurs domaines (astronomie, technologie, vie, un peu de mathématiques, etc.). Ça se retrouve presque partout autour de nous.*
- *Sciences = Expériences.*

- *Les sciences font évoluer le monde et trouver de nouvelles solutions.*
- *La science est quelque chose qui fait partie de presque tout ce qui existe, que nous retrouvons dans la nature, le vivant, la chimie, les électroniques. L'univers en entier ne serait rien sans la science. Je tiens à remercier de tout ce qu'elle nous apporte et tout ce qu'elle nous a appris. Le monde que nous connaissons aujourd'hui ne serait pas le même sans la science.*
- *La compréhension de ce qui nous entoure.*
- *Les sciences servent à expliquer notre quotidien.*

D'autres dessins sont plutôt axés sur l'apprentissage, plutôt l'aspect difficile, mais aussi intéressant :

- *Les sciences demandent du temps, de l'étude, et c'est aussi très dur parfois même si je n'aime pas ça, il faut voir son agenda pour écrire les devoirs et études à faire.*
- *Les sciences, pour moi, c'est une matière obligatoire que j'étudie car je n'ai pas le choix. La théorie est compliquée et les devoirs sont longs. Je préfère de loin le côté expérience et les labos. La science est intéressante, mais je n'en ferai probablement pas un métier. Même si les sciences peuvent être amusantes parfois, mais la majorité du temps, c'est ennuyant.*
- *Une classe.*
- *Pour moi, la science c'est quelque chose de compliqué, mais aussi quelque chose d'intéressant.*
- *C'est beaucoup de notions.*
- *Un dessin qui rappelle les chapitres de sciences que nous allons voir cette année.*
- *Des instruments de laboratoire.*

Dessins des mathématiques expliqués

- Des dessins axés sur l'ambivalence :
 - *- Les maths peuvent être compliquées, mais aussi très intéressantes quand tu veux comprendre...; c'est compliqué, mais quand tu vas le vouloir, tu réussis.*
 - *- Nous avons tous une mentalité différente sur les maths : Beurk ! Échouer; j'aime pas ça, pas capable, Love it, Yeah ! Wow ! Réussir ! Super !*
 - *- J'aime à temps partiel les maths.*
- Des dessins basés sur l'incompréhension :
 - *- Les maths pour moi, il faut tout le temps que je demande de l'aide. J'ai tout le temps une question et c'est rare que je comprends.*
 - *- Toujours rien comprendre.*
 - *- Zéro.*
 - *- Incompréhension.*
 - *- Ce sont des formes et le reste des maths, ça ne se comprend pas.*
 - *- C'est mélangé.*
 - *- Problème mathématique, plus compliqué, souvent mélangé pour d'autres.*
 - *- Une barrière.*
- Des dessins basés sur des émotions :
 - *- Des mots : stress, peur, comment.*
 - *- Je n'aime pas les maths et leurs équations : algèbre, compliqué, long.*

- - Long et « plate » à monter. Un humain qui monte une montagne longue et dure.
- - Plus de stress. Des formes géométriques et de l'algèbre toutes les années.
- Des dessins sur l'impact des mathématiques :
 - - La difficulté des maths et leurs numéros me font penser qu'il y a de l'endommagement au niveau du cerveau. Cerveau + maths = endommagement du cerveau.
- Des dessins basés sur la réussite :
 - - Année scolaire vers la réussite.
 - - Il faut beaucoup réfléchir pour réussir ses maths.
 - - Les maths, c'est comme un casse-tête. Tu dois trouver tout pour réussir.
- Des dessins basés sur l'utilité des maths :
 - - Mon dessin, c'est un océan, car il y a beaucoup de choses à découvrir et à essayer encore.
 - - Les maths, c'est comme une maison enfermée dedans avec plein d'affaires autour.

2. Prédire un résultat d'examen : avant et après

Cette activité a été tentée plusieurs fois avec quelques variantes. De façon générale, les élèves avaient à prédire leur résultat à un examen avant d'y avoir répondu en considérant leur préparation, ils avaient à fournir le temps de préparation investi et finalement, à prédire leur résultat après avoir complété la situation d'évaluation. Comme pour l'activité précédente, il y a parfois des réactions de surprises et de perplexité, car cette demande est rarement faite. Cependant, dans certains cas, les élèves ont redemandé de faire l'exercice même si cela n'était pas prévu.

Dans une analyse fine des prédictions et résultats, il est possible de compiler les prédictions qui sont des surévaluations, des sous-évaluations ou de bonnes autoévaluations. Dans certains groupes, peu d'élèves s'autoévaluent correctement. L'objectif dans ce genre d'activité consiste à ce que les élèves apprennent à s'autoévaluer afin de savoir pour l'avenir ce qui est compris de ce qui est moins bien compris et ainsi, savoir ce qu'il est important d'étudier. Aussi, lors de la première prédiction, un certain nombre d'élèves semblent inscrire leur désir et peut-être pas ce qui est réaliste.

Dans les expériences tentées, dans certains groupes, des élèves ont demandé s'il y aurait des notes attribuées à ces autoévaluations. Cette demande a été généralement acceptée. À la fin, lors de la deuxième prédiction, si les élèves avaient à donner des explications à propos de leurs résultats et à se donner des stratégies d'amélioration, six idées émergent : étudier davantage, s'y prendre à l'avance pour se préparer à un examen, fournir un effort adéquat et à la bonne place, écouter en classe, faire une meilleure révision et poser des questions. Il y a donc eu des prises de conscience importantes sur lesquelles il est possible de revenir pour l'intégration de ces prises de conscience.

Des réflexions

Cette activité n'exige pas vraiment de temps pour être réalisée, mais elle semble avoir un bon effet sur des prises de conscience quant à ses stratégies d'étude. Par exemple, après sa prédiction, un élève écrit : « Je ne savais pas qu'il y avait un examen, je n'ai pas

étudié » et sa prédiction était bonne avec un résultat de 40 %. Et il a ajouté qu'il tenait à dire à son enseignante que ce n'était pas de sa faute. Même si peu d'élèves font des prises de conscience, n'est-ce pas important de le faire ?

Il semble que les élèves ont une perception erronée quant au temps mis pour la préparation à une situation d'évaluation. En regardant les résultats et le temps d'étude accordé, il est difficile de comprendre certains échecs. Cependant, il importe de penser que les élèves qui réussissent bien ou avec facilité peuvent passer trois heures qui paraissent une heure et d'autres, en difficulté, peuvent passer une heure qui leur paraît trois heures. Ces élèves prennent souvent beaucoup de temps pour se mettre au travail, se laissent aller à penser à autre chose, vont souvent aux toilettes ou parlent à des membres de la famille, répondent au téléphone, ce qui prend du temps. Il n'y a pas toujours du temps de qualité et efficace ajouté à de la procrastination.

Il est important de penser que les surévaluations sont parfois des désirs ou des pensées que cela influencera le processus d'évaluation et la note, mais souvent, cela reflète une mauvaise connaissance de ce qui est connu ou inconnu. Les sous-évaluations sont souvent un signe de manque de confiance en soi ou un manque d'estime de soi. Finalement, lorsque les pensées enseignantes paraissent des perceptions, il est souvent important de les vérifier auprès des élèves en groupe ou individuellement.

3. Fournir un indice lors d'un examen

Fournir un indice lors d'un examen consiste à donner le droit à une question déjà formulée et écrite avant que la personne enseignante y réponde. Cette activité a été utilisée à plusieurs reprises. Elle n'exige pas de temps pris en classe et a l'avantage de diminuer le stress causé par une situation d'évaluation. Dans certains cas, les questions pouvaient exiger une réponse relativement élaborée, dans d'autres cas, la question devait être formulée pour exiger une réponse « oui » ou « non »; ce qui demande réflexion pour savoir poser une bonne question, une question aidante. Formuler une question aidante n'est pas habituel, mais cela s'apprend.

De façon générale, les élèves ne pouvaient pas y croire, car ce n'était pas dans leurs habitudes. Dans le cas d'élèves en difficulté qui bénéficient souvent d'aide lors des examens, c'était déstabilisant, mais des explications sur l'autonomie à développer ont aidé à s'engager dans l'activité.

Malgré l'enthousiasme du début, ce ne sont pas tous les élèves qui utilisent ce bon pour un indice, mais cela semble diminuer le stress en sachant qu'une aide est possible. Les élèves le demandent lors des autres évaluations. De façon générale, c'est considéré comme une réussite, bien que des élèves ne l'utilisent pas. Cela crée une certaine déception. Cependant, il se dégage une sensation de donner du contrôle aux élèves sur leurs apprentissages.

Des réflexions

Les élèves redemandent d'avoir un indice lors d'examens subséquents même si son utilisation n'est pas généralisée. Il se peut donc que des élèves veuillent avoir cette possibilité qui leur enlève du stress, sans nécessairement en faire usage. C'est seulement

une sécurité. Aussi, il semble que plus les élèves avancent, moins ils l'utilisent. Est-ce à dire qu'une certaine confiance en soi se développe ? Aussi, si des élèves le demandent sans l'utiliser, est-ce par essoufflement, par peu de nécessité, par manque de temps pour formuler une question, par la difficulté à poser une bonne question ? Il est à se demander si peu d'élèves l'utilisent, faut-il arrêter de le faire ? Si cela aide deux ou trois élèves, est-ce que cela en vaut la peine ?

Pour donner une suite à cette activité, si certaines questions sont très bonnes, il peut être bénéfique de revenir sur les questions, montrer des questions intéressantes pour apprendre à poser de bonnes questions. De plus, il serait utile de faire partager les stratégies utilisées pour préparer une question pour mener d'autres élèves à le faire.

4. Réviser en groupe

Une activité portant sur la révision en groupe a été adaptée et utilisée différemment de la proposition initiale. Pour cette activité, les élèves viennent au tableau à tour de rôle (l'enseignante les choisit). Les élèves expliquent ce qu'ils comprennent de certaines théories, les autres complètent et corrigent. En même temps, chaque élève se prépare une feuille d'étude pouvant être utilisée lors de l'examen. Les élèves aiment beaucoup cette méthode. Il peut être difficile de mettre les élèves à l'aise, mais une fois l'activité commencée, les élèves s'engagent pleinement. Pour ce qui est de la feuille d'étude ou l'aide-mémoire à utiliser lors de l'examen, il semble favoriser la confiance en soi.

Des réflexions

En ce qui concerne l'utilisation de la feuille d'étude ou de l'aide-mémoire, il est proposé de faire un retour sur son utilisation à partir de questions comme les suivantes :

- Quelles sont les stratégies utilisées pour élaborer l'aide-mémoire ?
- Comment l'aide-mémoire a-t-il été utilisé en situation d'évaluation ?
- Comment est-il préférable de l'élaborer pour une prochaine fois ?

La préparation de l'aide-mémoire peut aussi être faite en équipe.

Dans un examen de compréhension où il est tentant de laisser prendre les notes de cours, il semble préférable de faire faire un résumé des notes de cours (chaque élève fait son résumé). C'est une façon de forcer un certain travail de préparation pour un tel type d'examen. Trop souvent, si les notes de cours sont permises, il n'y a pas assez de préparation préalable.

5. Améliorer la préparation aux examens

L'activité d'amélioration de la préparation aux examens a été conçue pour une expérimentation précise. Il s'agit de proposer de répondre à une question longue similaire à celle qui serait posée à l'examen. Après avoir tenté de répondre à la question, il s'agit de faire une correction en grand groupe avec des commentaires pour aller chercher le maximum de points, car dans ce type de questions, si les élèves, surtout pour des groupes en difficulté, n'ont pas une idée précise de réponse, l'abandon vient rapidement. Les élèves démontrent une bonne réception et un engagement dans le processus de correction et de réflexion. Il y a partage de stratégies, une sécurité qui s'installe et à la limite, une certaine discipline. Les résultats et les démarches ont été concluants; il y a une nette amélioration dans la structure des réponses aux questions longues.

Des réflexions

Une telle expérimentation montre que des élèves, pas nécessairement tous et toutes, même des élèves en difficulté, désirent réussir et si les conditions sont aidantes, l'engagement est possible. Cependant, si les élèves sentent que l'aide est fournie en les considérant comme peu autonomes ou incapables, il est difficile de les convaincre de s'engager.

Ce genre d'activité vise à ce que les élèves s'investissent dans une question longue même si la solution ne surgit pas spontanément. C'est pour les aider à obtenir de meilleurs résultats lors de leurs évaluations.

Une variante consiste à fournir une question longue, à mettre en place des équipes de deux formées au hasard et à fournir une grille critériée. Ce sont les élèves qui tentent de résoudre le problème et qui dégagent des stratégies pour répondre aux critères.

6. Mieux comprendre les émotions vis-à-vis des mathématiques

Pour cette activité, les élèves ont lu le texte « Les maths qui font frissonner ! » pour ensuite poursuivre l'historiette qui propose des suites possibles tout en suggérant des pistes de solution à l'élève de l'histoire. Au cours suivant la lecture (faite en classe ou hors classe), en équipes de deux, les élèves poursuivent l'historiette et discutent des réactions négatives possibles à l'égard des mathématiques.

La discussion de groupe a été extraordinaire. Des élèves ont fait un retour en arrière afin de comprendre toutes les émotions négatives associées aux mathématiques vécues précédemment. Cela a fait surgir de bons conseils à donner. Le moment choisi semble avoir été propice, soit après un examen. Lors de la discussion, il a été possible de comprendre l'effet positif de l'activité et de la discussion. Plusieurs ont compris quand les mathématiques sont devenues une montagne pour eux et elles.

Des réflexions

Avec certaines réponses rendues, l'enseignante se rend compte qu'elle ne peut plus agir de la même façon. Connaître les réactions affectives des élèves à l'égard des mathématiques fait réfléchir et contribue à développer une certaine empathie à l'égard d'élèves qui font part de leur vécu d'apprentissage.

7. Prise de conscience de l'incompréhension

Un minitest a été donné aux élèves. Par la suite, les élèves remplissaient une fiche comme celle présentée ci-dessous pour favoriser une prise de conscience de leurs propres réactions vis-à-vis l'incompréhension entourant les maths. Les élèves ont rempli la fiche avec sérieux. La seule question qui a été ridiculisée est celle « Je pleure »; cela aurait été bien de pouvoir répondre « jamais » qui n'était pas dans les choix. Avoir fait remplir la fiche après un minitest a permis aux élèves d'avoir une meilleure introspection, certaines émotions liées à l'incompréhension étaient très présentes.

Voici les réponses compilées:

Lorsque je ne comprends pas ¹	Rarement	Parfois	Souvent	Très souvent
1. J'abandonne, je renonce à chercher à comprendre.	8	11	2	
2. Je demande de l'aide.	2	8	8	3
3. Je me décourage.	6	10	3	
4. Je sens monter la tension, l'anxiété.	10	6	1	4
5. Je me dis : « c'est comme d'habitude ».	9	8	5	
6. Je cesse d'écouter les explications.	14	5	2	
7. Je me demande : « à quoi ça sert ? ».	2	10	7	2
8. Je cherche des exemples semblables pour	1	3	12	4
9. Je persévère à chercher à comprendre.	1	4	10	6
10. Je ne veux plus jamais vivre une situation semblable.	12	5	4	1
11. Je me projette en échec.	9	8	2	1
12. Je pleure.	19	2		
13. Je fais de l'évitement.	10	9	2	
14. Je travaille encore plus fort.	1	3	11	6
15. Je me dis que je suis sûrement la seule personne de la classe à ne pas	13	6	2	1

Lorsque je ne comprends pas	Rarement	Parfois	Souvent	Très souvent
1. J'abandonne, je renonce à chercher à comprendre.	8	11	2	
2. Je demande de l'aide.	2	8	8	3
3. Je me décourage.	6	10	3	
4. Je sens monter la tension, l'anxiété.	10	6	1	4
5. Je me dis : « c'est comme d'habitude ».	9	8	5	
6. Je cesse d'écouter les explications.	14	5	2	
7. Je me demande : « à quoi ça sert ? ».	2	10	7	2
8. Je cherche des exemples semblables pour	1	3	12	4
9. Je persévère à chercher à comprendre.	1	4	10	6
10. Je ne veux plus jamais vivre une situation semblable.	12	5	4	1
11. Je me projette en échec.	9	8	2	1
12. Je pleure.	19	2		

¹ Si le nombre total de réponses n'est pas le même pour chaque question, c'est que des élèves n'ont pas répondu à toutes les questions.

13. Je fais de l'évitement.	10	9	2	
14. Je travaille encore plus fort.	1	3	11	6
15. Je me dis que je suis sûrement la seule personne de la classe à ne pas	13	6	2	1

Des réflexions

Pour une prochaine expérience, il serait bien d'ajouter le choix « jamais » et de voir à changer l'énoncé « je pleure ».

Si les élèves ne remplissent pas le questionnaire avec sérieux, ce n'est pas dramatique, car les élèves, individuellement, savent ce qu'est la réalité qui les représente. C'est la réflexion qui en ressort qui est importante, plus que les réponses rendues.

Une suite à donner à cette activité pourrait consister à prendre quelques énoncés, à fournir les réponses au groupe pour en discuter.

8. Partage de stratégies d'étude pour favoriser la réussite

Lors d'une évaluation insatisfaisante pour les élèves, l'enseignante a demandé aux élèves ce que seraient leurs stratégies pour une prochaine évaluation avec une question comme : « comment se prépare-t-on à une évaluation ? ». Elle a signalé que le but était de s'entraider en partageant les stratégies. C'est l'ensemble du groupe qui participait à la mise en commun des idées.

D'abord, les élèves ont dit à main levée que l'étude était importante. Cependant, que veut dire *étudier* ? De quelle manière le faire efficacement ? Comment faire pour que ce soit concluant ? Des élèves ont dit ne regarder que certaines pages seulement, d'autres lisaient un peu, se faisaient des feuilles de notes, etc. Par la suite, d'autres ont ajouté que les activités en ligne pouvaient les aider, que certains parents leur posaient des questions, que venir à la récupération pouvait aider, etc. Bref, les élèves ont donné divers moyens pour se préparer aux évaluations avec une bonne écoute et une réceptivité adéquate.

Cette activité est importante pour susciter des prises de conscience. Des élèves ont signalé vouloir essayer une autre méthode la prochaine fois en se rendant compte que la leur ne fonctionnait pas. C'est une activité à répéter durant l'année, pour insister sur le fait qu'il existe plusieurs stratégies et qu'elles peuvent varier en cours d'année en fonction de la situation d'évaluation.

Des réflexions

Cette activité est considérée comme très pertinente à utiliser au secondaire.

Une variante ou une suite consiste à projeter les stratégies quelques jours avant une prochaine situation d'évaluation pour les rappeler et les activer dans la pensée étudiante.

9. Différents processus de compréhension : réfléchir sur différentes stratégies

Des modifications ont été mises en place par rapport à l'activité proposée. Lors de la seconde évaluation, les élèves ont eu à répondre directement sur leur copie aux questions suivantes :

- Quel est le temps réel mis pour se préparer à cette évaluation ?

- Qu'est-ce qui a été fait concrètement (les stratégies utilisées) pour se préparer à cette évaluation ?
- Est-ce que des stratégies ont été changées, modifiées ou améliorées depuis la dernière évaluation ? Si oui, qu'est-ce qui a été modifié ?

Cette activité a été jumelée à celle où les élèves doivent prédire leur résultat d'examen. Le but était de les faire réfléchir sur les stratégies utilisées pour apprendre, sur l'existence de différents types de personnes apprenantes et sur la reconnaissance des modifications apportées entre le premier examen et le second. Dans les stratégies énoncées, beaucoup d'élèves relatent qu'ils relisent leur cahier avant l'évaluation, peu de temps est investi dans l'étude ou la révision, et quelques élèves ont dit avoir essayé une feuille d'étude. Cette activité apparaît bénéfique dans la mesure où elle est réalisée à nouveau au cours de l'année scolaire afin de créer un rappel en insistant sur le fait que de le faire à leur place ne les aide pas.

Des réflexions

Il semble que, surtout chez les filles, le temps de préparation est souvent estimé comme étant très grand, il y a surestimation des résultats, par conséquent, déception des résultats. Que ce soit chez les filles ou les garçons, apprendre à s'autoévaluer est essentiel. Les élèves qui réussissent bien s'autoévaluent généralement assez justement.

10. Révision collective et élaboration d'exercices de préparation à une situation d'évaluation

Les élèves, en équipe de deux, ont eu à composer deux questions (une facile avec la réponse et une difficile avec la réponse). L'activité était notée et les élèves le savaient. N'importe quel type de questions pouvait être élaboré (choix de réponses, réponse courte, réponse longue, etc.). Deux jours ont été accordés pour réaliser l'activité. Les élèves ont déposé les deux questions dans l'espace collaboratif du bloc-notes du groupe de manière que toute la classe y ait accès. Il s'agissait d'ouvrir une nouvelle page de bloc-notes en l'identifiant au nom de l'équipe. Une section du chapitre était fournie à chaque équipe pour élaborer leurs questions. Il était demandé de ne pas copier directement des questions déjà dans leur cahier ou leur manuel, mais d'essayer d'user d'imagination tout en s'y inspirant. Les deux questions de l'activité étaient dans le bloc-notes pour y avoir accès en tout temps. Ces élèves ont accès facilement à la technologie.

Les élèves se sont rapidement mis au travail, personne n'a émis de commentaires négatifs en lien avec l'activité. Deux élèves ont demandé si certaines questions seraient intégrées dans l'évaluation. La réponse a été « peut-être ». Certains élèves ne savaient pas quoi composer comme questions, la tentation était de reproduire ce qui était dans leur cahier.

Des réflexions

Les questions élaborées par les élèves sont beaucoup basées sur les exercices de leur cahier. Très peu d'élèves ont innové dans leurs questions. Alors, avant de placer une de leur question dans un examen, il serait pertinent de refaire l'activité à quelques reprises afin de développer les compétences des élèves. Cependant, composer des questions d'évaluation est une expertise en soi. En formation à l'enseignement, des cours portent sur cet apprentissage. Il est donc compréhensible que les élèves se basent sur ce qui est

connu. L'activité peut alors être centrée sur ce qui a été choisi comme question facile ou question difficile. La réflexion porte alors sur la raison pour laquelle une question est considérée comme étant facile et une autre difficile. Est-ce que d'autres équipes ou d'autres élèves ont le même point de vue ?

Interventions ponctuelles

Les trois dernières expérimentations consistent en des interventions ponctuelles intégrées à sa pratique, et à les réaliser à plus d'une reprise pour avoir un certain effet.

11. Croire aux capacités de réussir en STIM : favoriser la réussite par l'encouragement

À différents moments, lorsqu'il y a une question, ce sont les élèves de la classe qui ont à répondre aux questions ou à solutionner le problème qui semble causer des difficultés. L'enseignante explique alors que cela a toujours l'air facile quand c'est elle qui le résout, mais en réalité, ce n'est pas toujours le cas. Cette activité est combinée à la remise d'un bon pour un indice; cela évite de catégoriser les élèves avec des difficultés. Tous les élèves ont la possibilité de poser une question. Cette activité apparaît bénéfique dans la mesure où elle est réalisée à plusieurs reprises dans l'année scolaire en insistant sur le fait que faire à leur place ne les aide pas.

12. Encouragement des progressions quelles qu'elles soient : montrer les progrès même s'il n'y a pas réussite et féliciter les élèves

Cette activité a été réalisée à plusieurs reprises depuis le début de l'année scolaire. Parfois après une évaluation, en s'adressant au groupe en entier ou directement à un ou une élève pour rejoindre cette personne individuellement en mentionnant que les stratégies pertinentes sont liées aux succès. Il a été remarqué que parfois, lorsqu'il y a une amélioration d'un résultat à la suite de félicitations, les élèves ont tendance à faire moins d'efforts lors du prochain travail noté. Comme s'il y avait une pensée magique d'amélioration sans effort. Par exemple : un élève a dit avoir fait son 1^{er} examen sur le talent (en se fiant à son talent), et ce fut un échec; il a obtenu 48 %. Il a dit avoir changé de stratégie, et son résultat a été de 82 %; il était survolté tant il était content. Au 3^e examen, il a eu un échec, il semble s'être laissé porter par la « vague » pensant que son succès se reproduirait sans effort. Féliciter les élèves en insistant sur les progrès effectués (les petites réussites) est aussi important que de parler des stratégies afin d'améliorer la préparation à une évaluation.

13. Considérer que toutes les questions sont bonnes

Considérer que toutes les questions sont bonnes peut être associé à faire réfléchir sur le rôle de l'erreur, à faire comprendre que les erreurs sont importantes, qu'elles contribuent à l'apprentissage.

Ce type d'intervention sert à installer un climat collaboratif et égalitaire dans un groupe. Cela consiste à dire que si une personne dans la classe a une question, elle aidera la majorité de la classe. De plus, une question pouvait être posée plusieurs fois et chaque fois, il y avait une réponse. Si une personne pose une question, même si elle a déjà été répondue, c'est que la réponse était inconnue ou incomprise. Toutes et tous gagnent à entendre une réponse une autre fois, car les mots sont différents et suscitent une

compréhension collective. Les élèves (peu importe le genre) se sentent rapidement à l'aise dans le groupe. Un climat de bienveillance et d'entraide s'installe. Les élèves finissent par répondre aux questions à la place de l'enseignante. Cela développe aussi l'habitude et la capacité de poser des questions. Les élèves peuvent compter les uns sur les autres ! Le climat de la classe devient favorable aux apprentissages, à la disponibilité d'écoute, au respect et à l'ouverture aux autres. Quand la même question est posée une seconde fois, c'est pertinent de faire répondre ceux et celles qui ont compris afin de consolider le climat collaboratif. Chaque fois qu'il y a une question, dire : « c'est une excellente question », ce qui favorise la collaboration de l'ensemble du groupe.

Intervenir sur cet aspect est pertinent toutes les fois que l'occasion se présente. Lorsque des yeux semblent interrogateurs, il est possible d'interpeller des élèves en particulier et de valoriser cette personne : félicitations, encouragement à le faire, valorisation, montrer l'importance de le faire. Cela aide tout le monde : poser une question, c'est aider les autres. Les élèves qui posent des questions ont la légitimité de le faire. Aussi, faire répondre d'autres élèves même si les réponses ne sont pas bonnes ou incomplètes, favorise l'apprentissage. Cela crée un climat collaboratif et égalitaire. Dans ce climat, les élèves n'hésitent pas à poser des questions.

Dans une autre expérience, il serait intéressant de fournir deux copies de résolution de problème : une sans erreur et l'autre avec des erreurs, et faire découvrir les erreurs, particulièrement la raison pour laquelle il y a eu de telles erreurs (il est possible de se faire une banque d'erreurs en gardant des copies ayant des erreurs d'années précédentes).

Pour une autre expérience, les élèves pourraient avoir à écrire une question sur une feuille. Les feuilles sont recueillies et redistribuées. Les jeunes posent la question d'une autre personne, tentent d'y répondre en grand groupe.

Document 2 : Idées de la façon dont l'IAG peut aider à réaliser l'activité « Bons pour un indice ».

1. Système de générations d'indices personnalisés

Fournir des indices adaptés en temps réel pendant la situation d'évaluation.

Mise en œuvre détaillée :

- Créer une base de données préalable des concepts clés du contenu de la situation d'évaluation;
- Établir une grille de progression des indices (du plus général au plus spécifique);
- Préparer des modèles d'indices selon le type de question.

Exemple de requête à l'IAG : « Pour ce problème de [type de problème], l'élève a écrit [début de solution].

Générer trois indices progressifs qui :

1. Orientent vers la bonne direction sans donner la réponse;
2. Respectent la progression pédagogique;
3. Encouragent la réflexion autonome. »

2. Banque d'indices générés à l'avance

Construire une ressource d'indices variés et adaptés.

Mise en œuvre détaillée :

- Identifier les types de questions récurrentes;
- Générer des indices à différents niveaux de difficulté;
- Classer les indices par catégorie et niveau d'aide.

Exemple de requête : « Pour chaque type de question de cet examen de [telle matière ou de telle question], générer :

- 3 indices de rappel conceptuel;
- 3 indices méthodologiques;
- 3 indices de vérification, en respectant une progression du plus général au plus spécifique. »

3. Analyse prédictive des points de blocage

Anticiper les difficultés pour mieux préparer l'aide.

Mise en œuvre détaillée :

- Analyser les examens précédents pour identifier les points difficiles;
- Générer des scénarios de blocage possibles;
- Préparer des indices ciblés pour chaque scénario.

Exemple de Requête : « Analyser cet examen de [quelle matière ou avec telles questions] et :

1. Identifier les cinq points les plus susceptibles de bloquer les élèves;
2. Expliquer pourquoi ces points sont critiques;
3. Suggérer des indices appropriés pour chaque point. »

4. Génération de questions de réflexion post-utilisation

Favoriser la métacognition après l'utilisation du bon.

Mise en œuvre détaillée :

- Créer des questions de réflexion;
- Analyser l'efficacité de l'aide reçue;
- Encourager l'autonomie future.

Exemple de requête : « Générer cinq questions de réflexion qui aident les élèves à :

1. Analyser l'utilité de l'indice reçu;
2. Comprendre son processus de blocage;
3. Identifier des stratégies pour éviter ce blocage à l'avenir. »

Document 3 : Recommandations axées sur la préparation, l'accompagnement et l'analyse des résultats en utilisant l'IAG.

1. Analyse prédictive des besoins en temps

Anticiper et planifier les ressources nécessaires pour l'examen.

Mise en œuvre détaillée :

- Analyser les historiques d'examens précédents;
- Identifier les types de questions nécessitant plus de temps;
- Prédire les besoins selon l'ensemble des élèves (cette évaluation peut différer d'un groupe à l'autre).

Exemple de requête : « En analysant les données d'examens antérieurs (les fournir), identifier :

- Le temps moyen pris par type de question;
- Les profils d'élèves nécessitant plus de temps;
- Les moments critiques nécessitant un temps supplémentaire. »

2. Création de guides d'autorégulation

Fournir des outils pour gérer le temps efficacement.

Mise en œuvre détaillée :

- Générer des listes à cocher contribuant à gérer son temps dans une situation d'examen;
- Proposer des stratégies de gestion du temps;
- Créer des indicateurs de progression.

Exemple de requête : « Crée un guide d'autorégulation incluant :

- Des points de contrôle temporels;
- Des stratégies de priorisation;
- Des techniques de gestion du stress. »

3. Création de retours réflexifs

Faciliter l'analyse postexamen.

Mise en œuvre détaillée :

- Générer des questions de réflexion ciblées;
- Analyser l'utilisation du temps;
- Cerner les points d'amélioration.

Exemple de requête : « Générer un questionnaire réflexif qui explore :

- L'efficacité de l'utilisation du temps;
- L'impact sur le stress;
- Les stratégies utilisées et leur pertinence. »

4. Générer des recommandations

Améliorer continuellement les stratégies.

Mise en œuvre détaillée :

- Analyser les données recueillies;
- Identifier les pratiques qui ont bien fonctionné;
- Proposer des ajustements ciblés.

Exemple de requête : « À partir des données recueillies, proposer :

- Des améliorations de la stratégie utilisée (en précisant cette stratégie);
- Des adaptations pour différents types de groupes;
- Des stratégies d'optimisation de l'activité utilisée (en précisant ce qui a effectivement été réalisé). »

5. Système de suivi de progression

Évaluer l'évolution des élèves sur plusieurs examens.

Mise en œuvre détaillée :

- Tracer les évolutions individuelles;
- Identifier les tendances collectives;
- Générer des rapports de progression.

Exemple de requête (en fournissant les données recueillies) : « Analyser l'évolution des performances en considérant :

- Les temps utilisés;
- Les résultats obtenus;
- Les niveaux de stress rapportés. »

Document 4 : Causes de l'anxiété à l'égard des mathématiques, des sciences et des technologies. Impacts des résultats d'évaluation ou d'examens en mathématiques, sciences et technologies sur les choix de carrière.

Causes de l'anxiété à l'égard des mathématiques

1. Peur de l'échec : Sentiment de ne pas être capable de réussir des tâches perçues comme complexes.
2. Pression sociale ou familiale : Exigences élevées concernant les résultats en mathématiques.
3. Méthodes d'enseignement non adaptées : Pédagogies qui augmentent le stress, comme avoir à répondre rapidement.
4. Perceptions négatives des compétences : Penser que les mathématiques sont réservées à une élite intellectuelle.
5. Manque de compréhension conceptuelle : Difficulté à relier les concepts abstraits à des applications pratiques.

Causes de l'anxiété à l'égard des sciences

1. Volume important d'informations : Sentiment de pression par la densité de contenus scientifiques.
2. Difficulté à établir des liens logiques : Problèmes de compréhension des interrelations entre les concepts.
3. Expérimentations stressantes : Crainte de l'échec lors des activités pratiques.
4. Stéréotypes genrés : Idée que les sciences sont moins accessibles à certains groupes (notamment les filles).
5. Manque de préparation aux évaluations : Absence de stratégies efficaces pour réviser.

Causes de l'anxiété à l'égard des technologies

1. Évolution rapide des outils technologiques : Difficulté à suivre le rythme des innovations.
2. Inégalités d'accès : Manque d'outils ou de formations préalables à la maison ou à l'école.
3. Complexité des concepts techniques : Sentiment que la technologie est trop difficile à comprendre.
4. Peur de l'obsolescence des connaissances : Anxiété face à des compétences rapidement dépassées.
5. Critères d'évaluation flous : Sentiment d'incertitude sur ce qui est attendu dans les examens liés aux technologies.

Impacts des résultats d'évaluation sur les choix de carrière pour chaque matière

Mathématiques

1. **Réduction des occasions de s'orienter en STIM :** Les mauvais résultats en mathématiques sont souvent perçus comme un obstacle insurmontable pour accéder à des formations scientifiques ou techniques, limitant les options de carrière en sciences,

ingénierie, économie ou technologies. Par exemple, une personne apprenante avec des notes faibles pourrait éviter de postuler à des programmes d'ingénierie, de statistique ou de gestion. Encourager l'autoévaluation et en discuter est un moyen de changer la perception de soi.

2. **Baisse de confiance en soi et impact psychologique** : Un échec ou une performance moyenne renforce souvent un sentiment d'incapacité, menant à croire que la personne n'a pas ce qu'il lui faut pour réussir en mathématiques. Par exemple, une personne apprenante initialement intéressée par les sciences économiques pourrait abandonner cette ambition en raison de la peur de devoir maîtriser des mathématiques avancées. Offrir des exemples concrets où des progrès sont possibles grâce à des efforts ciblés.
3. **Découragement vis-à-vis des métiers scientifiques** : Les mathématiques étant au cœur de nombreuses carrières scientifiques, de mauvais résultats peuvent mener à une réorientation précoce vers des domaines éloignés des STIM. Par exemple, une personne envisageant la biologie marine pourrait se détourner de ce domaine en raison de la perception que les mathématiques y jouent un rôle trop important. Il s'agit de montrer que même les carrières scientifiques peuvent offrir des voies où les compétences en mathématiques se développent avec l'expérience.

Sciences

1. **Réorientation vers des filières non scientifiques** : Les résultats d'évaluation insuffisants en sciences donnent souvent l'impression que les personnes apprenantes n'ont pas les compétences nécessaires pour poursuivre des études dans ces domaines. Par exemple, une personne qui échoue en chimie pourrait éviter les programmes de santé ou de pharmacologie. Il est possible de proposer des projets ou des expériences pratiques pour renforcer la compréhension des concepts fondamentaux et de montrer des liens entre les sciences et des orientations de carrières possibles.
2. **Perception de barrières insurmontables** : Les sciences sont souvent perçues comme exigeantes. Un mauvais résultat renforce des croyances limitantes sur la difficulté de réussir dans une carrière scientifique. Par exemple, rater un examen de physique peut mener à renoncer à devenir architecte en raison de la peur d'avoir à réaliser des calculs complexes. Il s'agit de sensibiliser les jeunes à des parcours variés où l'apprentissage des sciences se fait de manière progressive.
3. **Décision d'abandon des sciences : Des réactions à de mauvaises notes mènent** souvent à éviter de s'inscrire dans des cours ou des filières scientifiques, ce qui réduit leurs possibilités futures. Par exemple, délaisser l'astronomie, pensant que ses compétences en physique sont insuffisantes est parfois une mauvaise décision. Il importe de mettre de l'avant des modèles de réussite de personnes apprenantes qui ont progressé malgré des débuts difficiles.

Technologies

1. **Inhibition de la curiosité technologique** : Des résultats médiocres dans des examens en technologies peuvent freiner une curiosité naturelle pour les outils numériques et les innovations. Par exemple, avoir des notes faibles en programmation pourrait mener à éviter d'explorer des filières en informatique. Il est proposé de mettre sur pied des

2 Document 4 : Causes et impacts des résultats d'évaluation ou d'examens en mathématiques, sciences et technologies sur les choix de carrière

modules interactifs ou des défis pratiques pour stimuler l'intérêt sans pression d'évaluation immédiate.

2. **Réduction des compétences numériques :** Une faible performance mène à une démotivation dans le développement des compétences technologiques, pourtant cruciales dans de nombreux métiers. Par exemple, rater des évaluations en robotique pourrait mener à éviter d'explorer les domaines de l'automatisation ou de la maintenance technologique. Une avenue consiste à valoriser les efforts individuels et à montrer que les erreurs sont une partie normale du processus d'apprentissage technologique.
3. **Abandon des filières liées à l'ingénierie ou à l'informatique :** En raison de mauvaises notes, certaines personnes évitent d'envisager des carrières technologiques ou dans l'ingénierie, limitant leur cheminement professionnel. Par exemple, échouer dans la réalisation d'un projet technologique mène souvent à se détourner de l'ingénierie mécanique, certaines personnes apprenantes pensant ne pas avoir les compétences nécessaires. Pour changer la perspective, montrer des exemples de réussites progressives et organiser des ateliers axés sur la résolution pratique de problèmes.

Document 5 : Émotions généralement ressenties aux trois moments du processus d'évaluation (annonce, rédaction, fin)

À l'annonce qu'il y aura une évaluation ou un examen

1. **Anxiété** : Souvent liée à la crainte de ne pas être à la hauteur ou de ne pas avoir assez de temps pour se préparer. Ressentir l'ampleur de la tâche avec une échéance imposée, particulièrement en MST, où les notions perçues comme complexes ajoutent à ce stress.
2. **Excitation** : Une minorité peut ressentir de l'enthousiasme à l'idée de montrer ses compétences ou de relever un défi, surtout avec une bonne préparation et une confiance de pouvoir réussir.
3. **Colère** : Certaines personnes peuvent ressentir de la frustration, estimant que l'évaluation arrive trop tôt ou qu'elles ne sont pas assez préparées. Cela peut être amplifié par un sentiment d'injustice si les attentes ne sont pas claires.
4. **Curiosité** : L'annonce d'un moment d'évaluation peut susciter de l'intérêt si l'évaluation est perçue comme une occasion d'explorer de nouveaux types de problèmes ou d'en apprendre plus sur ses propres capacités.
5. **Doute** : Un sentiment de remise en question personnelle apparaît s'il y a un doute quant à la maîtrise approfondie des concepts et stratégies nécessaires.

Pendant la rédaction ou la réponse aux questions d'évaluation

1. **Stress** : Une émotion dominante, souvent liée à la peur de l'échec ou au manque de temps. Cela induit des pensées intrusives qui nuisent à la concentration.
2. **Concentration** : En dépit du stress, beaucoup de personnes entrent dans un état de focalisation intense, essayant de maximiser leur performance et de répondre précisément aux questions.
3. **Frustration** : Elle surgit lorsqu'une question semble trop difficile ou hors de portée, ou lorsque les consignes ne sont pas claires. Cela peut créer un blocage temporaire.
4. **Détermination** : La motivation et l'engagement émergent du désir de donner le meilleur de soi-même, même face à des défis, ce qui pousse à persévérer.
5. **Confusion** : Certaines ambiguïtés créent parfois un trouble qui suscite de mauvaises interprétations des questions ou des erreurs de compréhension, surtout si l'évaluation explore des notions complexes.

À la fin du processus d'évaluation

1. **Soulagement** : L'émotion la plus commune, associée au fait d'avoir terminé une tâche perçue comme stressante, indépendamment de la performance.
2. **Inquiétude** : L'attente des résultats suscite souvent une peur rétrospective en se demandant si les réponses sont adéquates, si les questions ont bien été comprises.
3. **Fierté** : Une bonne préparation et le sentiment de bien maîtriser la matière pendant l'évaluation suscitent une satisfaction en lien avec les efforts fournis et donnent confiance aux résultats à venir.
4. **Déception** : Pour certaines personnes, un sentiment de regret apparaît lorsqu'il y a prise de conscience d'oublis ou de mauvaise compréhension des questions importantes.
5. **Fatigue** : Après un effort cognitif intense, beaucoup ressentent une baisse d'énergie qui peut être physique et mentale.

Document 6 : Caractéristiques d'une personne indifférente à l'égard de ses apprentissages et de ses réussites en mathématiques, sciences et technologies et incidence sur les études universitaires dans des domaines scientifiques

Cinq caractéristiques d'une personne indifférente à l'égard de ses apprentissages et de ses réussites en mathématiques (15 à 20 ans)

1. **Manque de motivation intrinsèque** : Une personne indifférente aux mathématiques manque souvent de motivation intrinsèque, c'est-à-dire qu'elle ne trouve pas de satisfaction ou de sens personnel dans ses apprentissages. Ce désintérêt découle d'un manque de connexion perçue entre les mathématiques et ses passions ou objectifs de vie. Cet état de détachement risque de limiter l'accès aux études supérieures dans des domaines scientifiques, où une base solide en mathématiques est souvent indispensable.
2. **Attitude défensive face à l'échec** : Une telle personne adopte une attitude défensive en minimisant l'importance des échecs scolaires, voire en les valorisant comme un moyen de se distancier des attentes sur le plan scolaire. Ce mécanisme de défense vise à protéger son estime de soi, mais il peut entraîner un cercle vicieux de faibles performances et une absence d'efforts pour améliorer ses résultats, ce qui affecte directement sa capacité à envisager des études scientifiques.
3. **Absence d'engagement actif** : Cette caractéristique se manifeste par un manque d'initiative, comme ne pas poser de questions, éviter les exercices ou démontrer de la passivité en classe. Sans engagement actif, les lacunes en mathématiques s'accumulent, ce qui rend les disciplines scientifiques de plus en plus inaccessibles et renforce le désintérêt pour ces matières.
4. **Valorisation de comportements non reliés à des apprentissages scolaires** : L'indifférence peut également se traduire par la recherche de valorisation sociale en dehors du contexte scolaire, comme l'importance accordée à des interactions sociales ou à des comportements disruptifs. Cette valorisation détourne l'attention des objectifs éducatifs et limite les possibilités futures dans des filières scientifiques qui requièrent des efforts prolongés et une concentration dans ses études.
5. **Rejet des modèles ou figures d'autorité enseignante** : Ces personnes apprenantes rejettent souvent les figures perçues comme représentant les mathématiques ou les sciences, comme les personnes enseignantes. Ces disciplines deviennent associées à une contrainte ou à un système qui ne les comprend pas. Cette perception limite les capacités à bénéficier de l'accompagnement nécessaire pour surmonter les difficultés, rendant la poursuite d'études scientifiques peu probable.

Cinq caractéristiques d'une personne indifférente à l'égard de ses apprentissages et de ses réussites en sciences et technologies (15 à 20 ans)

1. **Absence de curiosité pour le fonctionnement du monde** : Une personne indifférente aux sciences et technologies manque souvent de curiosité pour comprendre comment les choses fonctionnent dans le monde naturel ou technologique. Ce désintérêt limite sa capacité à développer des compétences analytiques nécessaires dans les disciplines scientifiques, ce qui, à terme, réduit ses chances de poursuivre des études dans des

filères nécessitant un esprit critique et un attrait pour la résolution de problèmes complexes.

2. **Résistance à l'utilisation des outils scientifiques et technologiques** : Une personne indifférente manifeste une réticence à manipuler des outils technologiques ou à participer à des expériences scientifiques, souvent par peur de l'échec ou par manque de confiance en ses capacités. Ce blocage réduit ses possibilités de s'approprier les bases pratiques des sciences, affectant directement son admissibilité et sa réussite dans les études supérieures en STIM (sciences, technologies, ingénierie, mathématiques).
3. **Vision utilitariste restrictive** : L'indifférence aux sciences et technologies s'accompagne souvent d'une vision selon laquelle ces disciplines n'ont d'intérêt que si elles mènent immédiatement à un gain tangible ou à une utilité directe. Cette perspective limite la compréhension des avantages à long terme des études scientifiques, compromettant la capacité de l'individu à s'investir dans des parcours universitaires souvent exigeants mais gratifiants à terme.
4. **Faible tolérance à l'incertitude et au raisonnement hypothétique** : Les sciences nécessitent souvent de tolérer l'incertitude, d'accepter les zones grises et de travailler avec des hypothèses. Une personne indifférente peut trouver cette approche frustrante, préférant des activités plus directes et immédiates. Cette attitude risque de l'éloigner des filières universitaires scientifiques, où la recherche et la méthodologie sont des éléments clés.
5. **Manque de perception de la pertinence sociale ou éthique des sciences et technologies** : Les sciences et technologies façonnent les enjeux sociaux, économiques et environnementaux actuels. Une personne indifférente ne voit pas souvent le lien entre ces disciplines et des problématiques globales (comme le changement climatique ou l'intelligence artificielle), ce qui limite son engagement et son envie de contribuer à ces domaines. Cela restreint également sa motivation à poursuivre des études où ces liens sont fondamentaux.

Document 7 : Caractéristiques des personnes selon leur relation aux MST et éléments de discussion

Tableau des caractéristiques des personnes selon leur relation aux MST

Discipline	Attitude	Caractéristique 1	Caractéristique 2	Caractéristique 3	Caractéristique 4	Caractéristique 5
Mathématiques	Passion	Curiosité intellectuelle	Aime résoudre des problèmes complexes	Créativité analytique	Persévérance face aux difficultés	Enthousiasme face aux nouveaux concepts
Mathématiques	Indifférence	Ne ressent aucune émotion particulière	Utilise uniquement par nécessité	Aucune recherche personnelle de connaissances supplémentaires	Peu de curiosité sur les applications	Se conforme aux attentes sans intérêt
Mathématiques	Répulsion	Anxiété lors de situations de calcul	Incompréhension persistante	Frustration face à l'abstraction	Évite les situations où les mathématiques sont nécessaires	Manque de confiance en ses capacités
Sciences	Passion	Curiosité à l'égard du fonctionnement du monde	Aime les expériences pratiques	Capacité d'émerveillement	Esprit critique développé	Intérêt pour les nouvelles découvertes scientifiques
Sciences	Indifférence	Aucune curiosité pour les théories	Ne cherche pas à comprendre les phénomènes	Apprend sans questionner	Pas de lien avec la vie quotidienne	Aucun investissement personnel en dehors des études
Sciences	Répulsion	Perçoit la science comme trop abstraite	Sentiment d'inutilité des connaissances	Frustration face aux expériences	Pas d'intérêt pour les hypothèses scientifiques	Rejet des aspects théoriques
Technologies	Passion	Intérêt pour les inventions récentes	Aime expérimenter les nouveaux outils	Recherche constante d'innovation	Grande adaptabilité	Participe activement à des forums ou communautés technologiques
Technologies	Indifférence	Utilisation limitée aux besoins quotidiens	Pas de curiosité pour les innovations	Ne cherche pas à comprendre les mécanismes	Accepte les nouveautés sans les questionner	Évite l'apprentissage de nouvelles compétences
Technologies	Répulsion	Préfère les méthodes traditionnelles	Méfiance face aux nouvelles technologies	Ressent une surcharge par	Peu d'intérêt à apprendre de	Considère les technologies

1 Document 7 : Caractéristiques des personnes selon leur relation aux MST et éléments de discussion

Discipline	Attitude	Caractéristique 1	Caractéristique 2	Caractéristique 3	Caractéristique 4	Caractéristique 5
				la rapidité des changements	nouveaux outils	comme source de stress

Pour animer des discussions avec le tableau :

1. Proposer des réflexions personnelles et de groupe :

- Demander de reconnaître ses propres caractéristiques ou celles de ses collègues;
- Explorer les différences entre les attitudes à l'égard de chaque discipline.

2. Engager une discussion sur les stéréotypes et les possibilités de changement :

- Les caractéristiques peuvent aider à révéler des stéréotypes ou préjugés sur les mathématiques, les sciences et les technologies;
- Identifier des possibilités de changements pour transformer des attitudes négatives en d'autres plutôt positives, notamment par l'éducation et l'appropriation des connaissances.

3. Faire des comparaisons et identifier des défis :

- Utiliser le tableau pour repérer les différences entre les attitudes liées à la passion, à l'indifférence ou à la répulsion;
- Souligner les défis pour transformer l'indifférence en curiosité ou pour diminuer la frustration face aux mathématiques, aux sciences et aux technologies.

Document 8 : Témoignages de filles et de garçons dans leur rapport aux mathématiques : passion, indifférence, haine

Ces témoignages peuvent être complétés par d'autres types de témoignages comme celui d'un garçon passionné par les mathématiques ou de filles qui détestent les mathématiques

Témoignage d'une fille passionnée par les mathématiques

Âge : 17 ans

Depuis toute petite, j'ai toujours adoré résoudre des énigmes et des casse-têtes. Quand j'ai découvert les mathématiques, c'était comme si un nouveau monde s'ouvrait à moi. Ce que j'aime le plus, c'est la logique et la structure : tout a un sens, même si parfois cela semble complexe au début. En classe, je suis toujours excitée à l'idée d'apprendre de nouvelles théories ou méthodes. J'adore particulièrement les problèmes de géométrie, car ils me permettent de visualiser des concepts et de créer des modèles dans mon esprit. Les maths, c'est comme un jeu sans fin où chaque problème est une nouvelle aventure. J'aime aussi aider mes amis et amies qui trouvent ça difficile, car c'est une façon pour moi de partager ma passion.

Parfois, les gens me demandent pourquoi je prends ça si au sérieux, et je leur réponds que pour moi, les maths, c'est plus qu'une matière, c'est un langage universel. Je peux presque entendre les équations et voir les chiffres s'animer dans ma tête. À la maison, j'aime regarder des vidéos ou lire des articles sur les grands mathématiciens ou les grandes mathématiciennes et leurs découvertes. Un jour, j'espère travailler dans un domaine où les maths jouent un rôle clé, comme l'ingénierie aérospatiale ou l'intelligence artificielle. Quand je vois les défis auxquels notre monde fait face, je me dis que les maths peuvent vraiment aider à trouver des solutions, et je veux faire partie de ce changement.

Témoignage d'un garçon indifférent aux mathématiques

Âge : 16 ans

Les mathématiques, pour moi, c'est juste une matière parmi d'autres. Je fais ce qu'on me demande, mais je ne ressens rien de spécial pour ça. Honnêtement, je préfère passer mon temps sur des choses qui m'intéressent vraiment, comme les jeux vidéo ou le sport. Je sais que les maths sont importantes pour certaines choses, comme calculer ou comprendre des concepts techniques, mais je n'ai jamais trouvé ça passionnant. Quand je suis en cours, je fais ce qu'il faut pour avoir une note correcte, mais je ne cherche pas à aller plus loin.

Ce qui est frustrant, c'est qu'il y a des moments où je me demande si je devrais faire plus d'efforts, car certains disent que les maths ouvrent des portes. Mais en même temps, je ne vois pas en quoi ça me concerne. Par exemple, pourquoi apprendre à résoudre des équations quadratiques ? Je ne vois pas comment ça pourrait m'aider dans la vie réelle. Quand je pense à mon avenir, je m'imagine dans un métier plus manuel ou créatif, où les maths ne seraient pas une partie centrale. Pour l'instant, je me concentre juste sur le fait de passer

les examens et de ne pas me laisser submerger par tout ça. Peut-être qu'un jour, si je trouve un lien concret avec ce que j'aime, je changerai d'avis, mais ce n'est pas encore le cas.

Témoignage d'une personne qui déteste les mathématiques

Âge : 18 ans

Je n'ai jamais aimé les maths, et je doute que cela change un jour. Rien que de penser aux chiffres et aux formules, ça me stresse. Je ressens souvent de l'incompréhension en cours, comme si tout allait trop vite pour moi. C'est comme si les maths étaient faites pour les autres, mais pas pour moi. Ce qui me frustre le plus, c'est de ne pas comprendre pourquoi on doit apprendre certaines choses qui, à mes yeux, ne servent à rien dans la vie quotidienne. J'ai essayé de m'y intéresser, mais chaque fois que j'effectue un exercice, je me sens incapable. J'espère juste obtenir une note suffisante pour passer, et ensuite, je n'aurai plus jamais à m'en soucier.

En plus, chaque cours me donne l'impression de m'éloigner encore de ce que les autres comprennent. C'est comme une langue étrangère que je n'arrive pas à apprendre. J'entends mes enseignants et enseignantes dire que les maths nous apprennent à résoudre des problèmes et à réfléchir de façon logique, mais je ne vois pas comment cela s'applique à ma vie. Quand je pense à l'avenir, tout ce que je veux, c'est un métier où je n'aurai jamais à faire de calculs compliqués. Peut-être que si on m'avait montré des exemples concrets et utiles, j'aurais une perspective différente, mais à ce stade, je ne vois que des épreuves inutiles. Tout ce que je veux, c'est tourner la page et ne plus jamais revoir une équation de ma vie.

Témoignage d'une fille passionnée par les sciences et les technologies

Âge : 17 ans

Depuis que je suis petite, les sciences et les technologies m'ont toujours fascinée. Je me souviens encore de ma première expérience avec un microscope, où j'ai découvert un univers invisible à l'œil nu. Depuis ce jour, je veux comprendre comment le monde fonctionne, que ce soit dans la biologie, la physique ou les nouvelles technologies. J'aime surtout les cours où l'on fait des expériences : voir une hypothèse se transformer en réalité, c'est magique. Les technologies, comme les imprimantes 3D ou la programmation, m'ouvrent des portes infinies pour créer des choses qui n'existaient pas avant.

Je suis aussi passionnée par l'impact des sciences sur notre futur, notamment en santé et en environnement. À la maison, je passe des heures à regarder des vidéos sur les innovations technologiques, comme les robots ou les énergies renouvelables. Mes amis et amies me disent souvent que je suis « trop *nerd* », mais je pense que c'est sous-estimer à quel point ces domaines peuvent être passionnants. Un jour, j'espère travailler dans la recherche scientifique ou dans une *start-up* technologique pour contribuer à un monde meilleur. Ce qui me motive, c'est l'idée qu'avec les sciences et les technologies, on peut

résoudre des problèmes globaux, comme le changement climatique ou les maladies incurables. Pour moi, c'est plus qu'une passion : c'est un objectif de vie.

Témoignage d'un garçon indifférent aux sciences et aux technologies

Âge : 16 ans

Les sciences et les technologies, pour moi, c'est juste une autre partie du programme scolaire. Je comprends que c'est important pour certaines personnes, mais je n'ai jamais ressenti un grand intérêt pour ces matières. Quand on fait des expériences en classe, ça peut être *cool*, mais ça ne m'émerveille pas vraiment. C'est juste une autre tâche à accomplir. Ce qui m'ennuie souvent, c'est qu'on nous demande d'apprendre plein de concepts théoriques qui ne semblent pas avoir de lien avec la réalité.

J'aime bien utiliser des *gadgets* comme mon téléphone ou jouer à des jeux vidéo, mais je ne me pose pas la question de savoir comment ces appareils fonctionnent. Peut-être que je tiens tout ça pour acquis. Parfois, je me demande si je passe à côté de quelque chose, mais je ne ressens pas le besoin d'aller plus loin. Quand j'entends parler des carrières dans ces domaines, je comprends que c'est important pour les personnes qui aiment ça, mais moi, je préfère imaginer mon avenir dans quelque chose de plus pratique ou créatif. Tant que je fais ce qu'il faut pour avoir de bonnes notes et avancer dans mes études, ça me suffit.

Témoignage d'une personne qui déteste les sciences et les technologies

Âge : 18 ans

Je n'ai jamais aimé les sciences et les technologies, et ça n'a pas changé avec le temps. Dès qu'on commence à parler de formules chimiques ou de lois physiques, je décroche. Pour moi, c'est un univers trop compliqué et déconnecté de ce que j'aime. Je ne comprends pas pourquoi on doit apprendre toutes ces choses, alors que je n'en vois pas l'utilité dans ma vie quotidienne. Par exemple, pourquoi devrais-je connaître les détails du tableau périodique ou savoir coder un programme ? Ces choses ne m'intéressent tout simplement pas.

En cours, j'ai souvent l'impression de ne rien comprendre, comme si tout le monde comprenait sauf moi. Ça me donne l'impression de ne pas avoir assez d'intelligence, et c'est décourageant. Je pense que si on m'avait montré plus d'exemples concrets et pratiques, peut-être que j'aurais pu accrocher un peu plus. Mais à ce stade, les sciences et les technologies me semblent plus être un obstacle qu'autre chose. Tout ce que je veux, c'est passer mes examens et ne plus jamais avoir à revoir ces matières. Dans mon futur métier, j'espère ne jamais avoir à penser à ces concepts, car je ne vois pas comment ils pourraient m'être utiles.

Document 9 : Se mettre dans la peau d'une personne apprenante indifférente aux MST

Voici ce qui est proposé :

1. Générer des profils fictifs réalistes

Faciliter la compréhension des différentes causes de l'indifférence aux MST.

Demander à l'IAG de produire plusieurs profils fictifs d'élèves manifestant de l'indifférence (filles comme garçons), chacun dans un contexte unique. Ces profils peuvent inclure des caractéristiques comme une faible autoefficacité ou des expériences négatives. Ces supports servent à lancer des discussions et à encourager les élèves à se projeter dans des situations différentes.

Exemple de requête : « Créer trois profils d'élèves manifestant de l'indifférence à l'égard de l'apprentissage des MST, avec leurs expériences et perceptions. »

C'est un moyen d'enrichir les discussions grâce à une diversité de points de vue et de susciter une réflexion empathique. Il est important d'éviter les stéréotypes qui pourraient limiter la discussion et la réflexion.

2. Simuler des scénarios de jeux de rôle

Encourager l'empathie et l'analyse critique à travers des jeux de rôle.

L'IAG génère des scénarios où les élèves incarnent des personnages confrontés à des défis spécifiques liés aux MST. Chaque groupe joue un rôle et explore des pistes de solutions. Par exemple, un élève peut jouer un personnage qui se sent dépassé par les mathématiques, tandis qu'un autre joue une personne enseignante cherchant des solutions.

Exemple de requête : « Créer un scénario où une personne apprenante indifférente explique pourquoi elle trouve les MST inutiles. »

C'est un moyen de renforcer les compétences en communication et en résolution de problèmes collaboratifs. Des élèves à l'aise avec ce type de jeux y trouvent un intérêt. Il s'agit d'encadrer les discussions pour éviter les jugements de valeur.

3. Proposer des suggestions pour surmonter l'indifférence

Fournir des stratégies pratiques pour améliorer l'engagement.

Lors de différentes activités, après avoir recueilli des réponses des élèves ou observé les discussions, l'IAG propose des stratégies adaptées. Par exemple, des idées pour rendre les MST plus connectées à la vie quotidienne ou pour développer des projets interdisciplinaires.

Exemple de requête : « Proposer des activités pour motiver des personnes apprenantes qui se désintéressent des MST. »

Discuter de ces activités en classe aide à choisir celles qui sont pertinentes. Les élèves apprécient ces consultations. Si l'IAG propose des activités, s'assurer que les stratégies sont applicables et réalistes. Les élèves peuvent fournir de la rétroaction sur l'efficacité des suggestions mises en œuvre.

4. Analyser les émotions qui émergent

Aider les personnes apprenantes à mieux comprendre leurs propres émotions et celles des autres.

L'IAG est utile pour analyser les réponses afin de cerner des émotions dominantes (p. ex. : frustration, ennui) et proposer des activités pour explorer ces ressentis. C'est aussi l'occasion de discuter en classe des façons de transformer des émotions négatives en motivations positives.

Exemple de requête : « Analyser ces réponses et identifie les émotions associées à l'indifférence ou à la passion ou à la répulsion. »

C'est un moyen de développer des compétences en réflexion personnelle sur ses propres émotions en situation d'apprentissage en MST.

5. Rechercher des stratégies complémentaires

Améliorer ses stratégies pédagogiques.

À partir des analyses de l'IAG, il s'agit d'adapter ses pratiques pédagogiques en utilisant des outils visuels, des jeux ou des projets collaboratifs. L'IAG fournit des exemples adaptés à ses propres stratégies.

Exemple de requête : « Suggérer des moyens d'améliorer les stratégies pédagogiques (les nommer) pour rendre les MST attrayantes. »

S'assurer que les moyens proposés sont pertinents pour sa propre pratique.

Document 10. Témoignage sur un parcours en MST

Témoignage généré par l'IAG : « Mon parcours en MST »

Bonjour à toutes et tous,

Je m'appelle Camille, et j'aimerais partager mon expérience personnelle avec les mathématiques, les sciences et les technologies (MST). Beaucoup de gens me disent que je réussis sans effort, mais en réalité, il y a un peu plus que ça derrière mes résultats.

Mes forces

Je pense que ma plus grande force, c'est ma curiosité. J'adore comprendre comment les choses fonctionnent, que ce soit une équation mathématique ou un concept scientifique. Je suis aussi une personne assez organisée, ce qui m'aide à ne pas être débordée avant un examen.

Ce que je peux améliorer

J'avoue que je suis parfois perfectionniste. Cela me pousse à passer trop de temps sur des détails, au lieu de me concentrer sur l'essentiel.

Mes difficultés et comment je les surmonte

Comme tout le monde, j'ai des moments où je ne comprends pas tout du premier coup. Dans ces cas-là, je prends une pause ou je cherche une autre façon d'aborder le problème, souvent en discutant avec mes collègues de classe ou en regardant des vidéos explicatives.

Comment je me motive

Quand je manque de motivation, je me fixe de petits objectifs : par exemple, résoudre trois problèmes avant de m'accorder une pause. Parfois, je me donne une récompense, comme écouter ma musique préférée après avoir fini une tâche difficile.

Préparation aux évaluations

Avant une évaluation, je m'assure d'avoir bien compris les concepts en refaisant des exercices déjà corrigés. Je teste aussi ma mémoire en expliquant à quelqu'un d'autre ce que j'ai appris – ça peut être un ami ou une amie ou une personne de ma famille.

Relation avec les autres

Je trouve que travailler avec mes collègues de classe est super important. On s'aide mutuellement à comprendre et à trouver des solutions. J'aime aussi poser des questions à mes enseignants et enseignantes, même si ce n'est pas toujours facile au début.

En résumé, même si ça peut sembler facile de l'extérieur, réussir demande du travail, de la stratégie et de l'entraide. J'ai la conviction que tout le monde peut progresser en trouvant les méthodes qui lui conviennent le mieux. Merci de m'écouter. J'espère inspirer d'autres personnes à trouver leurs propres stratégies.

Sur le plan pédagogique

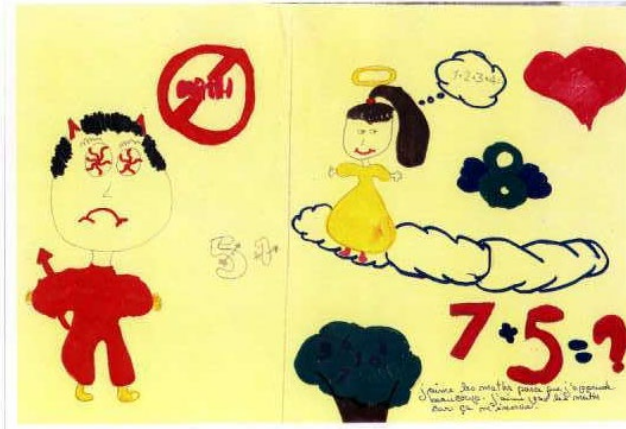
Ce témoignage sert de différentes façons :

1. **Lecture et analyse** : Une personne apprenante lit le témoignage à la classe, suivi d'une discussion sur les points jugés pertinents ou applicables à sa propre pratique.
2. **Complément avec des témoignages réels** : Les élèves partagent leurs propres stratégies et les comparent avec celles qui ont été mentionnées.
3. **Création collaborative** : Les élèves enrichissent ou adaptent ce témoignage en groupe, en y intégrant leurs propres idées ou expériences.
4. **Autres témoignages** : D'autres témoignages peuvent aussi être générés par l'IAG.

L'IAG, en générant des exemples réalistes comme celui-ci, permet d'amorcer des discussions riches tout en favorisant la réflexion individuelle et collective sur les stratégies d'apprentissage.

Document 11 : Des dessins d'enfants expliqués par l'IAG

Voici des dessins d'enfants expliqués à l'aide de l'IAG. C'est aidant pour faire discuter les élèves à propos des dessins.



Ce dessin représente une vision contrastée des mathématiques. À gauche, une figure diabolique est présentée avec des cornes, un visage fâché et un signe d'interdiction, ce qui pourrait symboliser la frustration ou l'aversion à l'égard des mathématiques. La partie de droite du dessin est plutôt positive, avec une fille angélique, des symboles de nuages et un cœur, et des équations mathématiques. Cela suggère que, bien que les mathématiques puissent être perçues comme difficiles ou intimidantes (diable), elles peuvent aussi être source de compréhension et de satisfaction (ange).

Phrase : « J'aime les maths parce que j'apprends beaucoup. Je n'aime pas les maths, car ça m'énerve ».

Le texte en bas à droite indique que, malgré les difficultés, il y a un aspect positif à comprendre et à réussir en mathématiques. Cette dualité montre que l'enfant a des sentiments parfois opposés à l'égard de cette matière, ressentant à la fois des défis et des réussites.



Ce dessin exprime des émotions parfois opposées à l'égard des mathématiques. Au centre, il y a le visage d'une personne qui a une expression confuse ou frustrée, ce qui peut représenter les défis rencontrés avec cette matière. À l'arrière-plan, il y a deux figures contrastées. À gauche, une figure angélique semble représenter une vision positive des mathématiques : l'ange a une attitude douce et bienveillante, ce qui pourrait symboliser l'idée que, malgré les difficultés, il est possible de trouver du plaisir ou de la réussite dans cette matière. À droite, une figure diabolique pointe vers des symboles mathématiques, comme pour indiquer la difficulté ou l'aspect intimidant des mathématiques, avec notamment ce qui peut représenter une équation, sans en être une. Il y a également un nuage de pensée avec un cœur percé par une flèche, ce qui peut symboliser une certaine douleur ou un sentiment de conflit par rapport aux mathématiques. Ce dessin illustre la dualité des sentiments face à l'apprentissage des mathématiques, avec une représentation à la fois d'aspiration et de frustration, qui sont personnifiées par l'ange et le diable. Ces figures montrent la lutte interne entre le désir de réussir (ou d'aimer la matière) et la difficulté qui crée du stress ou de la confusion.

Phrase : « Parfois j'aime les maths, et parfois non. J'ai dessiné un diable pour quand je n'ai pas le goût de faire des maths et l'ange quand j'ai le goût ».

La phrase écrite en bas semble résumer le ressenti de la personne apprenante, tiraillée entre un rejet et une volonté d'accepter et de comprendre les mathématiques.



Ce dessin montre une représentation contrastée des mathématiques avec une division visuelle bien marquée au centre par une ligne en zigzag. Ce contraste semble symboliser deux visions opposées des mathématiques, comme une lutte interne entre deux perceptions ou émotions. À gauche, l'image d'un ange est visible, symbolisant un aspect positif des mathématiques. L'ange est représenté de manière douce et bienveillante, souriant et soufflant un baiser, ce qui pourrait indiquer la satisfaction ou l'aspect agréable dans la réussite ou la compréhension des mathématiques. Il y a aussi un nuage de pensée avec des équations écrites de manière positive, ce qui reflète une compréhension ou une acceptation des mathématiques. À droite, un personnage à l'apparence diabolique, avec des cornes et une expression agressive, semble illustrer la frustration ou le stress, et il regarde un bureau qui semble en feu, peut-être représentant un problème mathématique qui « brûle » ou qui crée beaucoup de tension et de confusion. La fumée et le feu évoquent l'idée de chaos ou de surcharge mentale, symbolisant le côté difficile ou intimidant des mathématiques. Ce contraste est renforcé par les couleurs sombres et la posture tendue de ce personnage. Globalement, ce dessin représente clairement la dualité entre des expériences de succès et de compréhension d'un côté (l'ange), et des expériences de frustration et de difficulté de l'autre (le diable). Cela montre comment les mathématiques peuvent être perçues à la fois comme une matière gratifiante mais aussi très stressante, avec des moments de réussite et d'autres de désespoir.

Phrases au bas du dessin : « Parfois, je me sens monter au ciel, car j'aime les maths (surtout avec les additions et les soustractions à plusieurs chiffres). Parfois, si je pouvais, je brûlerais toutes les maths de la terre (car parfois ma tête bourdonne avec des gros problèmes) ! »

Les phrases écrites au bas du dessin viennent appuyer cette dualité. À gauche, le texte fait référence à une expérience positive où l'enfant a réussi à surmonter ses difficultés grâce à de l'aide. À droite, le texte reflète une expérience beaucoup plus négative, où les mathématiques semblent engendrer de la frustration et de la colère, menant même à une vision de destruction (symbolisée par le feu).



Ce dessin évoque une vision très négative et anxiogène des mathématiques. Contrairement aux dessins précédents qui montraient une certaine dualité entre des aspects positifs et négatifs, celui-ci met en avant surtout la souffrance et la détresse associées aux mathématiques. La partie gauche du dessin présente une personne assise à un bureau, entourée de symboles qui suggèrent un état de détresse intense. C'est une représentation d'une personne avec la tête baissée, visiblement submergée par ce qui semble être du travail scolaire. Le bureau est surmonté d'un énorme nuage noir qui ressemble à un orage, et il y a aussi des éclairs jaunes qui pourraient symboliser le stress, la confusion et la surcharge mentale. Les couleurs sombres et les éclairs mettent en évidence une situation tendue, avec un sentiment d'angoisse ou de désespoir. Sur la partie de droite, il y a un gros plan d'un visage qui semble très abîmé, avec des coutures, des lignes de sutures et des yeux remplis de veines rouges éclatantes. Cette représentation symbolise les effets négatifs des mathématiques sur la personne, comme une sorte de blessure mentale ou émotionnelle. Le visage est visiblement marqué par la souffrance, et les coutures représentent les tentatives de « recoller les morceaux », ou de réparer une souffrance persistante causée par les mathématiques. Ces deux images côte à côte représentent un état d'épuisement et de détresse profonde face aux mathématiques, mettant en lumière les aspects psychologiques négatifs associés à cette matière, tels que l'anxiété, la surcharge émotionnelle et l'impression d'une déchirure causée par les difficultés. Le dessin ne montre pas de côté positif, mais plutôt une sorte de lutte difficile et éprouvante avec un accablement causé par la complexité ou la pression des mathématiques. Ce dessin reflète bien le ressenti de certaines personnes apprenantes qui vivent des mathématiques non pas comme une matière à comprendre ou à maîtriser, mais comme une véritable épreuve, remplie de stress et de souffrance, laissant des « cicatrices » mentales.

Phrase : Le texte en dessous, « Je déteste les maths », est très significatif.

Document 12 : Description stéréotypées de personnes des domaines des MST

Voici ce que l'IAG a généré et qui sert de base à la réflexion à propos des stéréotypes et préjugés véhiculés à propos de personnes œuvrant en MST.

1. Le prof de math inaccessible

- Scène : Un professeur de mathématiques, aux cheveux en bataille, entouré d'une montagne de livres et de feuilles griffonnées de formules complexes.
- Stéréotype véhiculé : Il est présenté comme déconnecté de la réalité, incapable de tenir une conversation simple.
- Détails visuels :
 - Le prof porte un costume élimé, une cravate mal ajustée;
 - Son tableau déborde d'équations incompréhensibles qui semblent envahir la pièce;
 - Les élèves, au premier plan, ont l'air complètement dans l'incompréhension et le manifestent en bâillant ou en regardant leur montre.

2. Le « geek » obsédé par l'informatique

- Scène : Un passionné d'informatique, entouré de multiples écrans, câbles enchevêtrés et canettes de boissons énergisantes.
- Stéréotype véhiculé : Le développeur, ou *hacker*, qui ne quitte jamais son ordinateur, dort peu et se nourrit exclusivement de malbouffe.
- Détails visuels :
 - Le personnage a de grosses lunettes, le regard fixé sur l'écran;
 - Des piles de boîtes de pizza et de nouilles instantanées traînent autour de lui;
 - Des lignes de code un peu partout, projetées comme si elles envahissaient la pièce, soulignant son univers « hermétique ».

3. Le chercheur fou en blouse blanche

- Scène : Un laboratoire rempli de fioles colorées, de fumées étranges et de machines mystérieuses.
- Stéréotype véhiculé : Le scientifique excentrique qui fait des expériences dangereuses ou bizarres, ignorant les règles de prudence élémentaires.
- Détails visuels :
 - Le personnage principal, ayant les cheveux ébouriffés, arbore un grand sourire un peu « dérangé », tenant une fiole qui déborde d'une substance pétillante;
 - De la fumée sort de diverses machines, créant une atmosphère inquiétante;
 - Des rats de laboratoire s'échappent d'une cage ouverte, ajoutant au chaos.

4. La petite fille férue de sciences... mais isolée

- Scène : Une jeune élève, toute fière de brandir un livre de sciences ou une trousse de chimie, tandis que des camarades la regardent d'un air moqueur.

- Stéréotype véhiculé : Les filles qui s'intéressent aux sciences seraient « bizarres » ou « pas normales » et subiraient des moqueries.
 - Détails visuels :
 - L'élève montre un mélange chimique réussi, mais ses camarades, bras croisés, ricanent ou la pointent du doigt;
 - Elle paraît un peu triste, mais déterminée;
 - L'arrière-plan pourrait être une cour de récréation ou un coin de classe, pour souligner l'isolement.
5. Le fan de techno « incapable de communiquer »
- Scène : Un amateur de gadgets connectés (montre intelligente, téléphone intelligent dernier cri, écouteurs sans fil), toujours le nez plongé dans ses écrans.
 - Stéréotype véhiculé : Il préfère l'univers virtuel et est inapte à avoir une vraie discussion avec les gens autour de lui.
 - Détails visuels :
 - Le personnage est complètement entouré de bulles de messages, de notifications qui clignotent, d'icônes d'applications;
 - En face de lui, une personne connue tente de lui parler, mais il ne se rend compte de rien;
 - L'expression du personnage est absorbée, comme s'il était envoûté par ses écrans.
6. L'inventeur incompris aux projets farfelus
- Scène : Un bricoleur avec un atelier désordonné, plein de pièces détachées, de schémas gribouillés sur les murs et d'outils éparpillés.
 - Stéréotype véhiculé : La personne passionnée de technologie ou de mécanique qui élabore des inventions improbables, jugées inutiles ou trop excentriques.
 - Détails visuels :
 - Une drôle de machine dont on ne comprend pas la fonction, avec plein de fils et de rouages qui dépassent;
 - L'inventeur explique fièrement son projet, alors que des proches le regardent avec un mélange de perplexité et de scepticisme;
 - Des ampoules allumées, des plans griffonnés partout, ajoutant à l'ambiance de chaos créatif.

Remarque importante :

Ces exemples sont volontairement caricaturaux et véhiculent des stéréotypes qui ne reflètent pas la richesse et la diversité réelles de celles et ceux qui travaillent ou s'intéressent aux mathématiques, aux sciences et à la technologie. En réalité, les profils et personnalités sont variés, et ces disciplines sont accessibles à tout le monde. Dans la discussion, il est important de faire ressortir les différences culturelles, surtout si elles n'apparaissent pas ou si elles ne font pas partie des discussions.

Document 13 : Poèmes à propos des MST générés par l'IAG

Voici des idées de poèmes à propos des MST générées par l'IAG.

Beauté des mathématiques

Écrire à la manière de Pablo Neruda, dans un style lyrique et sensuel, qui célèbre la beauté des mathématiques, évoque leur harmonie, leurs mystères et leur capacité à expliquer l'univers avec des métaphores riches et poétiques. Faire composer un poème qui s'inspire de l'émerveillement de Neruda à l'égard des choses simples mais profondes, appliqué ici aux mathématiques.

Poème

Oh, nombres cachés dans les pierres,
Dans les rivières où s'entrelacent les courbes,
Vos secrets percent les cieux silencieux,
Et dans vos bras, l'infini danse.
Carrés parfaits comme des jardins oubliés,
Cercles, rois des équations,
Vos ombres se glissent dans l'aube des galaxies,
Construisant un pont entre les humains et les étoiles.
Chaque fraction chante une mélodie discrète,
Les angles pleurent des vérités insondables,
Et les vecteurs, comme des oiseaux.
Tracent leur vol dans les dimensions invisibles.
Oh, mathématiques,
Vous êtes l'écho des premières aurores,
Une main tendue au chaos,
Un poème écrit par l'univers lui-même.

Nécessité des MST

Écrire à la manière de Victor Hugo, avec le souffle épique et l'engagement humaniste de Hugo, montre comment les mathématiques, les sciences et les technologies sont essentielles pour guider l'humanité vers un avenir meilleur. Faire rédiger un poème qui associe grandeur, nécessité et responsabilité collective, en évoquant les MST comme des piliers de notre société.

Poème

Voyez, sous l'étoile immuable,
L'humanité, fragile, cherche sa route.
Les sciences, torches vives, illuminent l'insondable,
Les mathématiques, clés des portes du doute.
Sans elles, l'homme vacille dans l'ombre,
Sa main hésite, son esprit s'égare.
Mais avec elles, il franchit le monde,
Et bâtit l'avenir d'un geste rare.

Technologie, fille du savoir ancien,
Soulève les montagnes et dompte les vents,
Mais garde en toi le cœur humain,
Car sans sagesse, tout s'effondre lentement.
Oh MST, guides silencieux mais puissants,
Vers vous nous tendons nos mains tremblantes.
Portez-nous, bâtisseurs de l'instant,
Vers un horizon de paix éclatante.

Plaisirs des sciences

Écrire à la manière de Walt Whitman, dans un style libre, expansif et célébrant la vie comme Whitman, explore la joie de la découverte et de la compréhension scientifique en faisant appel à l'énergie et à l'émerveillement que procurent les sciences. Faire composer un poème vibrant et optimiste qui célèbre la curiosité insatiable et le plaisir de comprendre le monde.

Poème

Je chante les atomes, les molécules,
Les cellules dans leur danse microscopique,
Je chante la gravité qui enlace les étoiles,
Et le frisson des électrons courant dans le cuivre.
Oh sciences, vous êtes le souffle du vent,
La chaleur du soleil, la fraîcheur de la pluie,
Votre vérité illumine nos vies,
Et chaque question devient une promesse.
Dans le cœur d'un télescope, je vois des mondes lointains,
Dans le tranchant d'un scalpel, des mystères se dévoilent.
La science nous murmure à l'oreille :
« Explore, questionne, découvre toujours plus. »
Et moi, un enfant de la Terre,
Je tends mes mains vers ce savoir,
Non pour le dompter, mais pour danser avec lui,
Dans une harmonie infinie.

La peur des MST

Écrire à la manière de Charles Baudelaire, dans un style sombre et introspectif, qui explore la peur ou l'angoisse que peuvent susciter les mathématiques, les sciences et les technologies. Utiliser des images puissantes et des contrastes forts pour traduire cette tension. Rédiger un poème qui évoque la lutte entre la peur et la compréhension.

Poème

Dans l'ombre froide des équations,
Un vertige naît, un doute profond.
Les chiffres se dressent comme des prisons,
Leurs barreaux glacés étouffent le son.

Oh, sciences, votre savoir m'accable,
Vos vérités sont des abîmes insondables,
Et vos machines, monstrueuses engeances,
Dévorent l'âme dans leur silence.
Mais au-delà de cette angoisse sourde,
Un éclat, une lumière fragile,
Un murmure d'espoir qui m'entoure,
Un chemin vers l'inconnu fertile.
Ainsi, je tends une main tremblante,
À la logique, à la raison aimante.
Et dans ma peur, je trouve un guide,
Les MST, ombre et flamme, complices timides.

MST et l'harmonie cosmique

Écrire à la manière de Rainer Maria Rilke, avec une profondeur philosophique et un style contemplatif, qui explore comment les MST s'inscrivent dans une harmonie cosmique, révélant les connexions entre l'homme et l'univers. Composer un poème méditatif et introspectif, rempli d'images délicates et transcendantes.

Poème

Dans le silence des étoiles muettes,
Les mathématiques tracent des sentiers invisibles.
Chaque formule, un pas vers l'éternité,
Chaque preuve, une prière murmurée.
Oh sciences, vous êtes la lyre des galaxies,
Vos cordes vibrent d'un chant immuable.
Et dans vos équations, l'infini danse,
Une valse délicate, immobile et immense.
Les technologies façonnent des mondes nouveaux,
Mais toujours, leurs racines plongent dans l'ancien.
Chaque particule, chaque onde,
Se répondent, s'embrassent, dans une ronde infinie.
Ainsi, nous marchons, humbles voyageurs,
Portant en nos cœurs la musique des sphères.
Oh MST, vous êtes le miroir de nos âmes,
Un écho de l'univers qui jamais ne s'éteint.

De la part des élèves

Si ce sont les élèves qui font émerger un poème de l'IAG, la requête peut être la suivante :
« produire un poème, de 12 à 15 lignes, portant sur le plaisir à faire des mathématiques à la manière d'une personne apprenante de 15 à 18 ans qui suscite l'intérêt et la passion pour cette discipline. »

Voici un exemple de ce qui pourrait être produit.

Plaisir de faire des mathématiques

Dans la salle silencieuse, mon esprit s'éveille,
Face aux nombres qui dansent, je sens un doux appel.
Les symboles s'assemblent en une étrange symphonie,
Et soudain, dans mon cœur, naît l'écho d'une harmonie.
Je trace des courbes, je résous des mystères,
Chaque problème résolu fait briller la lumière.
Les équations, ces défis, sont autant de chemins
Qui m'entraînent à rêver, stylo en main.
Dans l'enchevêtrement des chiffres, je trouve de la beauté,
Comme un code secret que je m'amuse à décoder.
Des fractions timides aux puissantes intégrales,
Le plaisir se cache dans chaque détail magistral.
Et quand j'avance, pas à pas, vers une autre inconnue,
Je me sens pousser des ailes, guidé par l'inattendu.
Les maths, pour moi, c'est un monde sans frontières
Où la curiosité flamboie et devient lumière.

Document 14 : Lettres aux MST produites par l'IAG

Les lettres qui suivent produites par l'IAG reflètent des perspectives variées et émotionnelles sur les MST, inspirées par différents styles littéraires.

Lettre 1 : Louange aux mathématiques

Chères mathématiques, je ne sais pas si tout le monde vous comprend, mais moi, je vous trouve fascinantes. Vous êtes comme un casse-tête infini, où chaque pièce a sa place, même si parfois, elle est difficile à trouver. Quand je résous une équation ou que je découvre une logique derrière un problème, c'est comme si j'avais un super pouvoir. Vous êtes là partout : dans la musique que j'écoute, dans les vidéos que je regarde, dans les jeux auxquels je joue. Vous faites marcher le monde sans qu'on s'en rende compte. Merci de m'apprendre à réfléchir, à voir au-delà des apparences et à comprendre que, même dans le chaos, il y a toujours un ordre.

Avec admiration,
Un fan des chiffres

Lettre 2 : Haine à l'égard des mathématiques

À vous, les mathématiques, pourquoi êtes-vous si compliquées ? Sérieusement, est-ce que c'est vraiment nécessaire de rendre les choses si difficiles ? Chaque cours avec vous me donne l'impression de m'enfoncer dans un sable mouvant de chiffres, d'inconnues et de règles que je n'arrive pas à retenir. Vous me faites sentir bête, comme si je n'étais jamais assez bon pour vous. Pourtant, je sais que vous êtes utiles, mais franchement, on pourrait vivre sans vous parfois, non ? Si vous pouviez juste être un peu plus simples, je vous apprécierais sûrement plus.

Frustré et perdu,
Un élève fatigué

Lettre 3 : Louange aux sciences

Chères sciences, vous êtes géniales ! Grâce à vous, j'ai l'impression de pouvoir tout comprendre : comment les étoiles brillent, pourquoi les plantes poussent, et même comment le corps fonctionne. Avec vous, il n'y a pas de limites, juste des choses à découvrir. J'adore que vous soyez comme un grand jeu de questions et réponses. Chaque « Pourquoi ? » mène à un autre « Comment ? », et je ne m'en lasse pas. Vous donnez un sens à tellement de choses dans le monde, et ça me donne envie de toujours en apprendre plus. Merci d'exister et de rendre la vie aussi intéressante.

Avec curiosité,
Une exploratrice en herbe

Lettre 4 : Haine à l'égard des sciences

Sciences, je ne comprends pas pourquoi vous êtes si compliquées. Vous êtes censées expliquer le monde, mais souvent, vous ne faites que le rendre plus confus. Les formules,

les expériences, les molécules... tout ça me donne mal à la tête. Je sais que vous êtes importantes, mais vous prenez trop de place. Est-ce qu'on a vraiment besoin de connaître chaque détail de la façon dont fonctionne une cellule ? Parfois, je préférerais juste ne pas savoir et garder les choses simples.

Sans grande motivation,
Une ado un peu perdue

Lettre 5 : Louange aux technologies

Chères technologies, vous êtes juste incroyables. Grâce à vous, je peux parler à mes amis même quand ils sont loin, apprendre des trucs incroyables en quelques clics et regarder mes séries préférées à n'importe quelle heure. Je ne sais pas comment on faisait avant vous, mais je suis content de vivre dans votre monde. Vous rendez la vie tellement plus facile et amusante. Merci d'être là pour moi, de m'aider à travailler, à jouer et même à rêver.

Avec gratitude,
Un ado connecté

Lettre 6 : Haine à l'égard des technologies

Technologies, parfois, je vous déteste. Vous êtes toujours là, et pourtant, vous nous éloignez des autres. Je vois mes amis et amies ayant une dépendance à leurs écrans plutôt que de se parler, et même moi, je passe trop de temps avec vous. Vous prenez toute mon attention et vous me faites perdre des heures sans que je m'en rende compte. J'ai l'impression que vous me contrôlez parfois, et ça m'énerve. Est-ce qu'on pourrait juste vivre un peu sans vous ? J'aimerais bien essayer, juste pour voir.

Avec frustration,
Une ado qui veut décrocher

Ces lettres montrent des émotions sincères et typiques d'élèves de 15 ans, exprimant à la fois fascination et frustration à l'égard des MST.

Document 15 : Exemples de lettres produites par des élèves sans utiliser l'IAG

Voici des exemples de lettres produites à propos des mathématiques par des élèves qui n'ont pas utilisé l'IAG »

Une élève qui aime bien les mathématiques

Bonjour les mathématiques ! $X + Y =$

Je voulais vous remercier de m'avoir appris tant de choses. Sans vous, je n'aurais jamais su comment additionner ou soustraire. Quand j'étais au primaire, je vous aimais bien, car je m'amusais souvent à additionner des nombres. À mesure que j'ai vieilli, j'ai cru perdre mon intérêt pour vous, mais je me suis rendu compte que je m'étais trompée.

Jamais je ne pourrai vous oublier. Vous êtes ma vie. Sans vous, je ne serais pas dans un cours de mathématiques au secondaire. Vous m'avez appris l'art des maths. Un peu d'algèbre, un peu de géométrie, un peu de logique, enfin, un peu de tout. Pour moi, vous êtes une richesse. Je vous aime et j'ai hâte que vous m'en appreniez davantage. Vous êtes un peu difficile à comprendre, je trouve qu'il y a beaucoup de formules et que les mathématiques exigent de la concentration. Malgré tout cela, vous êtes assez agréables. D'une élève qui vous aime bien

Une réponse provenant des mathématiques

Chère Rosa-Maria,

Nous étions très contentes de recevoir ta lettre. Il ne nous arrive pas très souvent de recevoir des lettres de jeunes qui apprécient les mathématiques autant que toi. Justement, dernièrement, nous avons reçu une lettre plutôt négative par rapport aux mathématiques.

Cette élève s'adressait à nous de la façon suivante :

Mathématiques, vous êtes partout, où je vais, vous me suivez, que ce soit à l'épicerie, à la banque, à l'école, vous êtes là. Vous êtes vastes et énormes et c'est pour cela que vous m'énervez. Vous voulez qu'on vous découvre, mais c'est le plus souvent impossible pour nous. Vos formules, vos questions, votre langage rôdent autour de ma tête. Ils font en sorte que j'ai parfois le goût de m'arracher les cheveux et très souvent des points d'interrogation se gravent sur mon front.

Quand j'essaie de vous attraper, vous êtes déjà six mètres devant moi. Vous riez de moi quand je coule mes examens. Je vous entends de loin. L'algèbre, la géométrie, la trigonométrie sont des sujets dont vous vous êtes emparés et qui me donnent la chair de poule. Alors, mathématiques, rendez-moi un service, diminuez la complexité de la matière, donnez-moi plus d'exemples et d'explications et s'il vous plaît, rendez-moi la vie plus simple. Merci.

Nous savons que nous ne sommes pas toujours faciles à comprendre. Cependant, si nous étions trop faciles, personne ne s'intéresserait à nous. D'après les lettres que nous avons reçues, il est évident que plusieurs élèves savent qu'ils et elles doivent faire un effort pour réussir en mathématiques, mais plusieurs avouent ne pas fournir cet effort; et ils comprennent même pourquoi cela mène à des échecs.

Comme tu le dis toi-même, les mathématiques exigent de la concentration et nous sommes d'accord avec toi.

Les mathématiques qui aimeraient bien que plus d'élèves les apprécient

Penser et réfléchir grâce aux mathématiques

Chères mathématiques,

Pour moi, vous représentez tout un autre univers. J'avoue que vous n'avez jamais été ma spécialité. Je suis une personne très émotive qui adore s'exprimer par des mots autant parlés qu'écrits et par des gestes. Je trouve que vous ne faites pas bon ménage avec ma personnalité parce que je ne peux pas exprimer mes sentiments dans ce domaine. J'aime décrire les êtres et les choses qui m'entourent et j'aime entrer en communication avec eux. Avec vous, je n'arrive pas à le faire. Je trouve également que vous êtes trop abstraites. Je sais qu'il est bien de s'instruire et de développer de nouvelles connaissances; cependant, je doute que je vous utiliserai dans ma carrière à moins que je change d'idée et que je me dirige dans un domaine exigeant une formation en mathématiques. Je m'intéresse surtout à des sujets qui font partie de la vie quotidienne comme le français, l'anglais, l'histoire et la musique. Ces matières m'aident à former ma personne, ma culture, ma philosophie de vie. Jusqu'à ce jour, ce que j'ai appris sur vous en sixième année du primaire m'a suffi. J'effectue quotidiennement des calculs, mais je ne me sers pas des mathématiques apprises dans mes études secondaires. C'est pour cette raison que les mathématiques me semblent parfois inutiles et non pertinentes. Néanmoins, vous m'intéressez pour une raison : en effet, vous me faites penser et réfléchir. C'est un vrai défi auquel j'aime me confronter tous les jours.

Alexandre, un garçon qui croit que les mathématiques sont inutiles

Une réponse d'une étudiante

Cher Alexandre,

Crois-tu vraiment que le fait que tu sois une personne émotive t'empêche d'apprécier les mathématiques ? Pourtant, les mathématiques suscitent des émotions chez plusieurs personnes.

Celles qui adorent les maths en retirent du plaisir. Elles peuvent parfois même oublier leurs difficultés personnelles ou leur peine d'amour tant elles se concentrent et se passionnent en étudiant cette matière.

D'autres détestent les mathématiques. Elles ne peuvent plus penser lorsqu'elles entendent les mots « problèmes de maths » ou « examen de maths ». Leur esprit se ferme et elles deviennent tendues. Elles craignent le moment où elles auront à en faire.

Ces deux types de personnes sont des extrêmes. Entre les deux, il y a toutes celles qui ressentent des frustrations lorsqu'elles ne comprennent pas ou qui sautent de joie lorsqu'elles ont réussi un problème difficile.

Le plaisir, la frustration, la peur, la joie sont toutes des émotions que peuvent susciter les mathématiques. Même une personne émotive peut éprouver du plaisir à en faire.

Tu dis aussi dans ta lettre que les mathématiques apprises au-delà de la sixième année ne te servent pas. Pourtant, en terminant, tu précises que les maths t'intéressent parce qu'elles t'apprennent à penser et à réfléchir et que cela représente un défi pour toi et que tu aimes ce défi. J'imagine que les maths que tu étudies à l'école secondaire te permettent de penser et de réfléchir d'une façon plus approfondie que tu ne le faisais à l'école primaire.

*Si les mathématiques t'aident à penser et à réfléchir, n'est-ce pas extraordinaire ?
Pourrais-tu parler de tes émotions si tu ne pouvais pas penser ou réfléchir ?*

Valérie

Qui vit toutes sortes d'émotions en faisant des mathématiques

Une fille qui aimerait avoir plus de temps pour faire des mathématiques

Pour moi les mathématiques sont parfois amusantes et parfois difficiles. En quatrième secondaire, j'ai beaucoup de difficulté, cela a été ma pire année pour cette matière. J'ignore ce qu'il s'est passé, mais je pense que les explications étaient insuffisantes. Comme je comprenais mal, je n'avais pas le goût de faire les devoirs. J'étais prise dans un engrenage : je ne comprenais pas bien, alors je n'étudiais pas, ce qui faisait que tout devenait de plus en plus compliqué.

Cette année, cela va beaucoup mieux. Mes notes d'examen dépassent 90 %. Je me rends compte que ce qui est important en mathématiques, c'est de comprendre la base, les notions fondamentales.

Avant un examen, je m'exerce en faisant le plus de problèmes possible et j'en invente parfois. S'il y a un type de problème que je ne réussis pas à résoudre par moi-même, j'essaie de mémoriser la marche à suivre pour faire ce type de problème. Quand je mémorise, cela fonctionne pour l'examen, mais après un certain temps, j'oublie. Il faut alors que je recommence à l'examen suivant. Je sais que ce n'est pas la solution, et c'est pour cela que j'essaie autant que possible de comprendre au lieu de mémoriser.

Je ne sais pas si je suis comme la majorité des élèves, mais j'aime beaucoup le sentiment de réussite quand j'arrive à résoudre un problème. C'est tellement valorisant !

J'aimerais bien qu'il en soit ainsi plus souvent, mais je trouve que je n'ai pas toujours assez de temps pour résoudre les problèmes. Je le regrette et j'espère que plus tard, je pourrai approfondir toutes ces notions de mathématiques.

Amalia, 16 ans

Un garçon qui ne sait plus très bien s'il aime encore vraiment les mathématiques

Depuis que je suis petit, j'ai toujours eu de bonnes notes en mathématiques. Alors les gens autour de moi pensent que j'aime beaucoup les mathématiques. C'est vrai que je les aime, mais depuis le début de la quatrième secondaire, j'ai commencé à avoir des craintes. Je ne sais pas si c'est à cause des explications fournies au cours, du contenu du programme ou des efforts que je dois fournir, mais j'ai l'impression que les mathématiques du deuxième cycle du secondaire sont vraiment plus difficiles que celles du premier cycle.

En classe, je dois me concentrer pour réussir et je ne réussis pas toujours à tout saisir. Pourtant, je réussissais avant la quatrième secondaire. Je me rends compte que maintenant, il faut que je fournisse beaucoup plus d'efforts qu'avant en dehors de la classe si je veux réussir.

Mon professeur et mes parents me disent que c'est normal. En mathématiques, il paraît qu'il arrive toujours un moment où cela devient plus difficile. Pour certaines personnes, cela se produit à la fin du primaire, pour d'autres, c'est au premier cycle du secondaire et pour moi, c'est à la fin du secondaire. Je ne suis pas habitué à travailler fort en

mathématiques. Il faut maintenant que j'apprenne à étudier davantage tout en essayant d'y trouver du plaisir. Ce n'est pas évident ! Cependant, comme plus tard j'ai l'intention de me diriger vers l'administration, je devrai faire des mathématiques. Je suis assez sûr de mon choix de carrière pour tenter de rattraper le temps perdu en mathématiques. Je sais que je pourrais mettre les torts sur les professeurs ou la trop grande quantité de matière, mais cela ne change rien. Si je veux réussir, c'est à moi de faire l'effort nécessaire.

Maxime, 16 ans

Un garçon qui veut comprendre les mathématiques

Je sais qu'il n'y a pas beaucoup d'adolescents et adolescentes qui aiment les mathématiques. Une des raisons qui fait que les mathématiques ne sont pas beaucoup appréciées, c'est que plusieurs personnes ne voient pas l'utilité de cette matière. Plusieurs se demandent à quoi cela peut leur servir d'apprendre à résoudre des problèmes de mathématiques, de prouver des théorèmes, etc. En trouvant cela inutile, ils ne peuvent pas avoir le goût d'apprendre quelque chose qui ne leur est pas utile. Pour voir l'utilité des mathématiques, il faut essayer de voir dans quelles situations elles sont utilisées et accepter de ne pas percevoir immédiatement à quoi elles servent. Aussi, je pense que les mathématiques permettent de développer notre logique, notre esprit critique, nos capacités d'observation et d'analyse. Je comprends que plusieurs élèves ne soient pas capables de bien saisir cette utilité des mathématiques. Ce n'est pas toujours évident !

Pour bien comprendre, il me faut plusieurs exemples. Souvent, je trouve qu'il n'y en a pas assez qui sont présentés en classe ou qui sont fournis dans les manuels. À ce moment-là, je dois bâtir moi-même des exemples pour bien comprendre. Ce n'est pas toujours facile. Il m'arrive même de demander des exemples à la professeure. Pour compléter ces exemples, je m'aide en représentant les énoncés des problèmes par des dessins, des figures ou des graphiques.

J'aime bien avoir les réponses des problèmes, mais je me connais. Si j'ai un peu de difficulté avec un problème, je file voir la solution et j'essaie de comprendre l'énoncé à partir de la réponse. Je sais que ce n'est pas la bonne façon de comprendre les mathématiques, mais je ne peux pas m'empêcher de le faire. Lorsque je n'ai pas les réponses aux problèmes, je deviens rapidement frustré lorsque je ne trouve pas la solution rapidement, cependant, je me suis rendu compte que je fournissais plus d'efforts lorsque je n'avais pas la réponse. Il m'est souvent arrivé de trouver une bonne solution en cherchant assez longtemps. J'ai alors éprouvé un sentiment de fierté.

Carlos, 15 ans, qui n'aime pas fournir un effort en mathématiques, mais qui sait qu'il doit le faire pour comprendre et réussir.

Une réponse des mathématiques

Bonjour Carlos,

Je sais bien que tout le monde n'aime pas les mathématiques. Si on faisait une petite enquête auprès de la population du Québec, on se rendrait compte que seulement un petit pourcentage de personnes aime vraiment les mathématiques. Cette situation ne me décourage pas, car il y a plusieurs personnes qui les aiment. Les personnes qui aiment

faire des mathématiques développent souvent une passion pour cette matière. Cela compense sans doute pour les autres.

Il est probablement vrai que certaines personnes n'ont pas besoin de recourir souvent aux mathématiques dans leur vie de tous les jours. Elles peuvent se contenter de savoir compter, de savoir faire des opérations et de connaître quelques formes géométriques. Cependant, si les mathématiques n'existaient pas, on ne pourrait pas construire de maisons, développer l'informatique, établir des trajets et des horaires de métro, organiser les aspects financiers d'une entreprise... En demandant à ses connaissances d'imaginer un monde sans mathématiques ou un monde sans géométrie. Au lieu d'essayer de tenter de leur répondre et d'argumenter, une telle question les ferait réfléchir. Peut-être qu'en tentant d'imaginer un tel monde, ce serait une surprise de se rendre compte combien cette matière est utile. Ce serait une façon d'apporter une solution qui proviendrait de leurs réflexions.

D'une personne enseignante

Chers et chères élèves,

Quand j'enseigne les mathématiques en cinquième secondaire, j'ai toujours en tête le fait que les élèves vont probablement poursuivre des études en mathématiques ou en sciences au cégep. Je me dis souvent qu'il faut que je fasse des liens avec ce qui a déjà été appris, mais aussi que je dois présenter des contenus mathématiques qui seront complétés dans les cours du cégep. Je me rends compte que les liens ne sont pas toujours évidents, surtout lorsqu'il faut le faire avec des notions inconnues des élèves du secondaire comme celles issues du calcul différentiel et intégral. J'insiste souvent pour que les élèves acceptent de laisser flotter des idées mathématiques dans leur tête sans exiger de savoir à quoi servira chaque notion qui est présentée. Il s'agit d'accepter les mathématiques comme un jeu intellectuel.

Dans mes classes, j'ai l'impression d'avoir quatre types d'élèves. Il y a ceux et celles qui aiment les mathématiques et qui ont confiance en leurs capacités de réussir dans cette matière; je pense que ce sont ces élèves qui auront le plus de facilité au cégep à la condition de fournir plus d'efforts qu'ils ne le font au secondaire. Il y a ceux et celles qui aiment les mathématiques, mais qui se demandent s'ils seront capables de comprendre des notions de mathématiques plus avancées. Ces élèves doivent apprendre à se connaître et à distinguer les aspects mathématiques bien compris de ceux à approfondir. Il y a les élèves qui réussissent bien en mathématiques, mais qui n'aiment pas cette discipline, car elle leur cause trop de tensions. Il s'agit d'essayer de comprendre les causes de leur anxiété à l'égard des mathématiques et de trouver des moyens pour diminuer leur stress avant un examen ou leurs tensions vis-à-vis d'une situation mathématique. Enfin, il y a ceux et celles qui n'aiment pas vraiment les mathématiques et qui désirent choisir un domaine qui les oblige à suivre des cours de mathématiques. Ils voient les mathématiques comme un fardeau. Ces élèves ne devraient pas abandonner leur choix de carrière malgré leur hantise des mathématiques. Il existe des moyens qui permettent d'apprécier davantage les mathématiques même si elles ne deviendront jamais une passion. L'objectif n'est pas de faire en sorte que tout le monde devienne des mathématiciens ou des mathématiciennes.

Enfin, j'ajouterais qu'en mathématiques, plus on avance, plus il est nécessaire de développer le goût de la recherche pour résoudre des problèmes et de ne pas se limiter à

rechercher des réponses; la démarche utilisée devient plus importante que la réponse. Si on doit expliquer la solution d'un problème de mathématiques aux élèves ou aux profs, il importe de bien comprendre la démarche. Si ce n'est que la réponse qui compte, même si elle est bonne, cela ne prouve pas qu'il y a compréhension. Sans une compréhension assez approfondie, il devient de plus en plus difficile d'intégrer de la matière nouvelle. Je vous souhaite bonne chance dans vos études collégiales.

Une personne qui enseigne les mathématiques en cinquième secondaire et qui a à cœur la réussite de ses élèves

Document 16 : Idées principales ressorties des lettres des élèves sans utiliser l'IAG

Voici les idées principales ressorties des lettres produites des élèves (document 15), sans utiliser l'IAG.

Une élève qui aime bien les mathématiques

1. Les mathématiques sont perçues comme une richesse et un élément essentiel de l'apprentissage qui suscite intérêt et gratitude.
2. Malgré leur complexité, elles apportent un sentiment de plaisir et d'accomplissement lorsqu'elles sont maîtrisées.

Une réponse provenant des mathématiques

1. Les mathématiques reconnaissent qu'elles peuvent être difficiles, mais elles insistent sur l'importance de fournir des efforts pour réussir.
2. La concentration et la persévérance sont soulignées comme étant essentielles pour comprendre et apprécier cette discipline.

Penser et réfléchir grâce aux mathématiques

1. Les mathématiques sont vues comme abstraites et incompatibles avec les personnalités émotives, bien qu'elles stimulent la réflexion et le raisonnement.
2. Leur pertinence dans la vie quotidienne est mise en doute, mais leur capacité à relever des défis intellectuels est appréciée.

Une réponse d'une étudiante

1. Même les personnes très émotives peuvent apprécier les mathématiques en trouvant du plaisir dans les défis intellectuels qu'elles offrent.
2. Les mathématiques permettent de développer des capacités de réflexion et de penser de manière approfondie, même si elles ne semblent pas directement utiles.

Une fille qui aimerait avoir plus de temps pour faire des mathématiques

1. La compréhension des notions fondamentales est cruciale pour réussir en mathématiques, et l'effort de mémorisation n'est pas une solution durable.
2. Le plaisir de résoudre des problèmes est un moteur important, mais le manque de temps pour approfondir limite l'expérience d'apprentissage.

Un garçon qui ne sait plus très bien s'il aime encore vraiment les mathématiques

1. Les mathématiques deviennent plus difficiles à mesure que les concepts avancent, nécessitant plus d'efforts et de concentration pour réussir.
2. L'importance de fournir des efforts personnels est reconnue comme une clé pour surmonter les difficultés, surtout en lien avec des objectifs de carrière.

Un garçon qui veut comprendre les mathématiques

1. La perception d'inutilité des mathématiques est fréquente, mais elles sont reconnues pour développer la logique et l'esprit critique.
2. La création ou la demande de nombreux exemples est une stratégie personnelle pour surmonter les frustrations et améliorer la compréhension.

Une réponse des mathématiques

1. Les mathématiques ne sont pas toujours aimées, mais elles sont essentielles pour des réalisations quotidiennes et scientifiques, comme l'architecture et les finances.
2. Encourager la réflexion sur un monde sans mathématiques peut aider à révéler leur utilité et leur omniprésence.

D'une personne enseignante

1. Les élèves ont des perceptions variées des mathématiques, allant de la passion à l'anxiété, ce qui nécessite une pédagogie utilisant des stratégies variées.
2. Développer une compréhension profonde et la capacité à expliquer les démarches est plus important que de simplement chercher des réponses.

Document 17 : Mathématiciennes et femmes scientifiques : médaille Fields et prix Nobel

Depuis la création de la médaille Fields en 1936, seulement deux femmes ont été récompensées :

- **Maryam Mirzakhani** en 2014, mathématicienne iranienne, première femme à recevoir cette distinction.
- **Maryna Viazovska** en 2022, mathématicienne ukrainienne, deuxième femme lauréate de la médaille Fields.

Cette sous-représentation féminine parmi les lauréats et lauréates de la médaille Fields ne reflète pas un manque de compétences des femmes en mathématiques, mais plutôt des obstacles historiques et socioculturels qui ont limité leur accès et leur reconnaissance dans ce domaine. Des facteurs tels que les stéréotypes de genre, le manque de modèles féminins et les barrières institutionnelles ont contribué à cette situation. Cependant, les récentes distinctions accordées à Maryam Mirzakhani et à Maryna Viazovska témoignent des progrès vers une plus grande reconnaissance des contributions des femmes en mathématiques.

En ce qui concerne les prix Nobel dans les domaines scientifiques (physique, chimie, physiologie ou médecine), les femmes restent également sous-représentées. Depuis 1901, sur plus de 600 lauréats dans ces disciplines, seulement 23 femmes ont été récompensées.

Voici quelques-unes des femmes scientifiques lauréates du prix Nobel :

- **Marie Curie** : prix Nobel de physique en 1903 et de chimie en 1911.
- **Irène Joliot-Curie** : prix Nobel de chimie en 1935.
- **Dorothy Crowfoot Hodgkin** : prix Nobel de chimie en 1964.
- **Barbara McClintock** : prix Nobel de physiologie ou médecine en 1983.
- **Françoise Barré-Sinoussi** : prix Nobel de physiologie ou médecine en 2008.
- **Emmanuelle Charpentier** et **Jennifer Doudna** : prix Nobel de chimie en 2020.

Cette sous-représentation des femmes parmi les lauréats des prix Nobel scientifiques reflète des défis semblables à ceux observés pour la médaille Fields, notamment des obstacles systémiques et des biais de genre persistants dans le milieu scientifique. Néanmoins, la reconnaissance croissante des contributions des femmes dans ces domaines est un signe encourageant vers une plus grande équité.

Document 18 : Expressions stimulantes et motivantes

Voici des exemples d'expressions stimulantes et motivantes qui peuvent être utilisées, mais avec des explications.

Exemples de plus de 40 expressions stimulantes :

1. « Bravo, tu as progressé depuis la dernière fois ! »
2. « Ton effort ici est remarquable, continue comme ça. »
3. « Même si ce n'est pas parfait, tu avances dans la bonne direction. »
4. « Regarde ce que tu as réussi à faire aujourd'hui ! »
5. « Je vois que tu as réfléchi à une autre façon de résoudre ce problème, c'est super ! »
6. « Tu es sur la bonne voie, ne lâche rien. »
7. « Chaque petite avancée compte, et tu viens d'en faire une ! »
8. « Continue à essayer, chaque tentative te rapproche de la réussite. »
9. « Tu apprends à ton rythme, et c'est parfait ainsi. »
10. « Ton raisonnement est intéressant, tu peux encore le développer. »
11. « J'apprécie ta persévérance, elle te mènera loin. »
12. « Tu as fait une erreur, mais elle est précieuse pour progresser. »
13. « C'est déjà mieux que la dernière fois, félicitations ! »
14. « Ton raisonnement est bon, il te manque juste un détail. »
15. « Ce que tu fais est prometteur, continue sur cette lancée. »
16. « Tes efforts sont visibles, bravo ! »
17. « Je vois que tu as pris confiance en toi, c'est super. »
18. « Chaque erreur te permet de t'améliorer, ne t'inquiète pas. »
19. « Regarde cette partie, tu l'as très bien réussie. »
20. « Je savais que tu pouvais y arriver, félicitations. »
21. « Tu as trouvé une solution innovante, c'est impressionnant. »
22. « Ne te décourage pas, ton travail porte ses fruits. »
23. « Tu as compris l'idée principale, c'est un grand pas. »
24. « Avec un peu de pratique, tu vas exceller dans ce domaine. »
25. « Ce n'est pas parfait, mais c'est un progrès, et c'est important. »
26. « Je ressens de la fierté à l'égard de ton travail et de tes efforts. »
27. « Tu as su persévérer, et ça se voit. »
28. « Tes compétences s'améliorent jour après jour. »
29. « Tu es en train de développer une belle méthode de travail. »
30. « Même si c'est difficile, tu t'accroches, bravo ! »
31. « Tu as trouvé une partie de la solution, c'est déjà excellent. »
32. « Je remarque que tu as mieux compris cette fois-ci. »
33. « Ton travail porte ses fruits, tu es sur le bon chemin. »
34. « Tu es capable de bien plus que tu ne le crois. »
35. « Continue à explorer, c'est comme cela que tu apprendras encore plus. »
36. « Je vois que tu es plus à l'aise avec cet exercice. »
37. « Ne te précipite pas, tu fais du bon travail. »
38. « Chaque effort compte, et tu fais de ton mieux. »
39. « Je vois que tu t'impliques, et c'est déjà une victoire. »
40. « Tu progresses à chaque tentative, continue ainsi. »

41. « Même si tu as des doutes, regarde ce que tu viens d'accomplir ! »
42. « C'est impressionnant ton raisonnement ici, c'est intelligent. »

Toutes ces phrases sont à adapter au contexte. De plus, s'il est question d'une erreur, d'un apprentissage, d'un élément de compréhension, d'un intérêt particulier... il est nécessaire de préciser les détails et de ne pas rester dans le vague. La personne pourra donner une interprétation qui n'est pas celle voulue.

Document 19 : Caractéristiques et explications d'une approche d'équité sociopédagogique

L'approche intersectionnelle sensible à l'EDI en MST propose des stratégies concrètes pour assurer un environnement éducatif inclusif et équitable. Plusieurs activités sont fournies dans le présent livre. Voici un développement des caractéristiques mentionnées, accompagné d'exemples d'application.

1. Prise en compte de l'ensemble des élèves

Cette caractéristique consiste à reconnaître et à valoriser les personnes apprenantes, considérant leur genre, leur culture, leur langue, leur contexte socioéconomique ou d'autres dimensions identitaires. Elle implique une analyse fine de la situation d'enseignement-apprentissage pour créer un environnement favorable à l'ensemble du groupe. Exemple : Utiliser l'IAG pour adapter des exercices mathématiques à différents niveaux de compétences ou pour traduire des consignes dans plusieurs langues.

2. Rejet des stéréotypes de genre et des biais implicites

Il s'agit de reconnaître et de déconstruire des croyances qui limitent les possibilités des filles ou des garçons en MST. Cette démarche inclut des formations continues pour les personnes enseignantes. Exemple : L'IAG peut générer des scénarios pédagogiques mettant en valeur des figures féminines ou issues de minorités en sciences, pour contrer les stéréotypes.

3. Diversification des pratiques pédagogiques

Adapter les méthodes d'enseignement à la diversité des façons d'apprendre. Cela signifie inclure des réflexions individuelles et collectives, des interactions, du travail en équipes collaboratives, des résolutions de problèmes mettant en évidence différents contextes... Exemple : L'IAG peut créer des activités interactives où les élèves explorent un problème scientifique à travers différents formats (vidéo, simulation, discussion).

4. Mise en lumière des contributions culturelles

Cette caractéristique valorise la diversité des contributions à l'histoire des MST, en incluant des figures et des découvertes issues de différentes cultures. Exemple : Utiliser l'IAG pour produire des récits sur l'apport des mathématiques indiennes, arabes, africaines ou autochtones, et proposer des discussions en classe.

5. Reconnaissance des émotions liées à l'apprentissage

Prendre en compte les émotions (stress, peur de l'échec, enthousiasme) et les normaliser, autant pour les filles que pour les garçons. Exemple : L'IAG aide à générer des conseils pour gérer le stress, comme des fiches pratiques ou des messages motivants.

6. Promotion de la collaboration

Encourager des dynamiques collaboratives pour briser les clivages sociaux ou de compétences, et favoriser l'entraide. Exemple : Utiliser l'IAG pour structurer des jeux de rôle ou des projets en groupe où tous les élèves contribuent selon leurs compétences, expertises et cultures.

7. Utilisation inclusive du langage et des supports pédagogiques

Adopter des mots et visuels inclusifs, en évitant les formulations genrées ou excluantes.

Exemple : L'IAG peut analyser des documents pédagogiques pour proposer des reformulations inclusives ou des représentations diversifiées.

8. Évaluation équitable

Élaborer des grilles d'évaluation qui tiennent compte des processus et des progrès, pas seulement des résultats. Exemple : L'IAG aide à concevoir des critères d'évaluation qui valorisent la démarche de résolution de problèmes, même en cas de réponse incorrecte.

9. Approches réflexives pour les personnes enseignantes

Encourager les personnes enseignantes à évaluer leurs propres pratiques pour détecter des biais involontaires ou des écarts dans l'application de l'équité. Exemple : Utiliser l'IAG pour générer des questionnaires d'autoévaluation des pratiques pédagogiques.

Document 20 : Des propos négatifs et positifs concernant les mathématiques

1. Des propos positifs

a) J'aime les mathématiques :

- *Quand j'ai de la volonté*
- *Car on n'a pas toujours la bonne réponse*
- *Car il y a plusieurs chemins pour arriver à la bonne réponse*
- *Parce qu'on en a besoin dans la vie de tous les jours*
- *Parce que ça permet d'aller au cégep*
- *Quand le ou la prof explique bien*
- *Quand il n'y a pas de devoirs*
- *Quand le ou la prof nous aide à les aimer*
- *Quand j'arrive préparé à un examen*
- *Quand je participe au cours*
- *Quand ça va bien dans ma vie*
- *Quand je suis bon et que je me surpasse*

2. Le négatif dans les mathématiques

b) Je n'aime pas les mathématiques :

- *Car je manque d'outils*
- *Quand cela va trop rapidement*
- *Quand le ou la prof manque de patience*
- *Quand la matière est trop difficile*
- *Quand les explications ne sont pas claires*
- *Quand j'ai un échec*
- *Car j'ai l'air un peu ridicule quand je pose des questions*
- *Quand mes parents me font la morale*
- *Quand il y a trop de devoirs*
- *Quand je dois sortir la calculatrice pour faire un calcul banal*
- *Quand je ressens du stress avant un examen*
- *Quand cela dérange autour de moi*
- *Parce que cela demande trop de concentration*
- *Car je trouve qu'elles sont inutiles et qu'on n'applique pas ce qu'on apprend présentement*

Document 21 : Journal de réflexion, d'apprentissage, d'évaluation

Pour un journal de réflexion

- **Chronique de ressentis** : « Aujourd'hui, j'ai ressenti un déclic en résolvant un problème de géométrie. Je me suis surpris à remettre en question ma méthode habituelle, ce qui m'a permis de mieux comprendre mes doutes et mes points forts en MST. »
- **Chronique d'auto-interrogation** : « En réfléchissant à ce que j'aime dans mon approche de l'apprentissage, je me suis rendu compte que mon intérêt pour les sciences vient de ma curiosité naturelle. J'aimerais explorer davantage comment cette curiosité peut m'aider à surmonter mes difficultés en algèbre. »

Pour un journal d'apprentissage

- **Chronique de progression** : « Cette semaine, j'ai appliqué une nouvelle stratégie pour aborder les problèmes de calcul. J'ai utilisé des schémas pour visualiser les étapes de résolution, et cela m'a aidée à comprendre la logique derrière certaines formules. »
- **Chronique d'expérimentation** : « En travaillant sur un exercice de physique, j'ai testé plusieurs méthodes pour vérifier mon résultat. J'ai noté que l'utilisation d'un simulateur en ligne m'a permis d'identifier rapidement mes erreurs et d'affiner mon raisonnement. »

Pour un journal d'évaluation

- **Chronique d'autoévaluation** : « Après avoir terminé un module en technologie, j'ai évalué mes performances à partir de critères définis en classe. J'ai constaté que mes explications étaient claires, mais que je pourrais améliorer l'organisation de mes idées pour gagner en efficacité. »
- **Chronique comparative** : « À la suite d'une activité en groupe, j'ai comparé mes réponses avec celles de mes pairs et discuté avec mon enseignante des points à améliorer. Ce retour m'a permis de prendre conscience de mes progrès et des ajustements nécessaires pour aborder la prochaine évaluation. »

Document 22 : Journal d'étude ou d'organisation du temps

Fiche P2-1 Outil d'organisation du temps et d'aide à la réussite (la plus encadrante)

Nom :

Jours et

Groupe :

Semaine du au

Heures de cours

Journal d'étude : encadrement du travail en classe et des périodes d'étude

Discipline concernée :	
En classe	Hors classe
Nombre de périodes de cours : Nombre de périodes de présence : Absences :	Périodes d'étude prévues à l'agenda : Périodes effectivement travaillées : Respecté (oui ou non) :
Qualité du travail Préparation faite : Écoute attentive : Exercices : Demande d'explication : Utilisation du téléphone ou de la tablette : Moments passés aux toilettes : Autres :	Qualité du travail Concentration : Lieu : Autres : Type de travail Relecture des notes : Lecture dans le manuel : Exercices : Recherches Internet : Consultation de la personne enseignante : Consultation de camarades : Répétition d'exemples : Synthèse ou résumé : Autres :
Mesures prises en cas d'absence :	Mesures prises pour corriger le non-respect de l'agenda :

Globalement, j'ai respecté ma planification. Évaluation entre 0 et 3 :

0 : pas du tout _____ 1 : un peu : _____ 2 : bien _____ 3 : très bien _____

Événements importants ayant perturbé ma semaine ou événements importants ayant contribué à l'atteinte de mes objectifs :

À ajouter la semaine précédant l'examen :	oui	non	+/-
J'ai étudié toute la matière avant le test :			

J'ai réservé du temps pour une révision avant le test :			
J'ai eu une bonne nuit de sommeil avant le test :			
Je me sens prêt ou prête pour le test :			

Commentaires de la personne enseignante :

Outil d'organisation du temps et d'aide à la réussite (moins encadrante)

Nom :
 Jours et
 Groupe :
 Semaine du au
 Heures de cours

Théorie et exercices				
Sections du manuel				
Activités d'étude				
Lectures préalables				
Exercices complétés avant le cours				
Notes relues avant le cours suivant				
Devoir (s'il y a lieu) ou activités hors				
Consultation				

Démarche générale			
J'ai planifié mon travail en tenant compte des commentaires reçus visant à améliorer ma démarche :	oui	non	+/-
Globalement, j'ai respecté cette planification :			
J'ai travaillé de façon régulière entre les rencontres :			
J'ai consulté une personne de mon entourage chaque fois que je n'arrivais pas à comprendre :			
J'ai complété les exercices du chapitre à l'étude :			
J'ai compris toute la matière avant de me présenter à la situation			
J'ai réservé du temps pour la révision :			

Commentaires de la personne enseignante :

Outil d'organisation du temps et d'aide à la réussite (peu encadrante)

Nom :
 Jours et

Groupe :
Semaine du au
Moments de cours

À l'aide des fiches (journaux d'étude) remplies depuis le début de l'expérience et des commentaires formulés oralement ou par écrit, chaque personne élabore son modèle de journal d'étude comme elle le désire en prenant en considération que c'est un journal d'étude et d'apprentissage qui aide à se connaître soi-même, à suivre son apprentissage, à reconnaître son niveau de compréhension et à s'améliorer.

Outil d'organisation du temps et d'aide à la réussite (à utiliser au moment opportun)

Les fiches sur la gestion des études peuvent aussi devenir des fiches sur la gestion de son temps de travail. Une grille comme la suivante est remplie pour estimer son temps d'étude. Par la suite, il s'agit d'observer ce qui est fait dans la réalité. Remplir la grille ci-dessous pendant une semaine en notant les activités dans la case correspondante. Il ne s'agit pas de modifier ses habitudes tout de suite; seulement de noter son emploi du temps réel en y incluant les activités sociales et autres, comme l'utilisation du cellulaire ou de la tablette, autant pour des moments d'étude que des moments ludiques. La grille horaire proposée est adaptable à d'autres types d'horaires.

Observation du temps d'étude							
	lundi	mardi	mercredi	jeudi	vendredi	samedi	dimanch
avant 8 h							
8 h – 9 h							
9 h – 10 h							
10 h – 11 h							
11 h – 12 h							
12 h – 13 h							
13 h – 14 h							
14 h – 15 h							
15 h – 16 h							
16 h – 17 h							
17 h – 18 h							
18 h – 19 h							
19 h – 20 h							
20 h – 21 h							
21 h – 22 h							

22 h – 23 h							
23 h et +							

Moyens de compilation des tableaux et réponses

- **Utilisation d'un tableur collaboratif** : Créer un document partagé (par exemple, via Google Sheets ou Microsoft Excel Online) où chaque personne saisit ses réponses. Il est ensuite possible d'utiliser des filtres, des tris et des formules pour synthétiser les données, produire des graphiques et générer des statistiques (moyennes, fréquences, etc.).
- **Plateformes de sondages en ligne** : Utiliser des outils comme Google Forms, SurveyMonkey ou Microsoft Forms pour recueillir les réponses. Ces plateformes permettent d'exporter automatiquement les données sous forme de tableaux et de générer des rapports graphiques pour une analyse rapide.
- **Outils d'analyse de données intégrés à l'IAG** : Soumettre les réponses agrégées à une intelligence artificielle générative pour obtenir une synthèse textuelle ou visuelle. L'IAG contribue, par exemple, à produire un résumé des tendances ou à générer des infographies à partir des données.
- **Atelier de travail en classe** : Organiser un moment où les groupes compilent manuellement leurs réponses sur un support visuel (tableau blanc...) avant de numériser ou de retranscrire les données dans un format numérique commun. Cela favorise l'échange et la discussion sur les résultats.

Ces moyens permettent d'obtenir une vision globale des réponses, de faciliter l'analyse collective et d'ajuster les activités pédagogiques en fonction des retours des élèves.

Document 23 : Façons d’animer la discussion sur l’organisation de son temps d’étude

Par exemple, cinq façons de planifier son étude pour se préparer à une situation d’évaluation en MST :

1. Effectuer une planification hebdomadaire détaillée

Définir, dès le début de la semaine, des créneaux consacrés à chaque discipline (mathématiques, sciences et technologies). Préciser les moments de révision, les pauses et les activités spécifiques à chaque domaine. Cette méthode favorise une vue d’ensemble de son emploi du temps et aide à répartir efficacement le temps d’étude.

2. Utiliser une technique où des pauses sont intégrées au travail

Organiser son étude en séances de 25 minutes suivies d’une courte pause de 5 minutes. Ce cycle, répété plusieurs fois, améliore la concentration pour maintenir un rythme d’étude soutenable. Après plusieurs cycles, prévoir une pause plus longue pour se ressourcer.

3. Définir des objectifs d’étude précis

Avant chaque session, fixer un ou deux objectifs clairs et évaluables (par exemple, revoir un concept clé, résoudre un ensemble d’exercices ou établir un schéma explicatif). Cette approche aide à concentrer son énergie sur des tâches ciblées et à évaluer sa progression.

4. Intégrer des autoévaluations régulières

À la fin de chaque session ou journée, noter rapidement les aspects compris et ceux nécessitant un approfondissement. Ces autoévaluations permettent d’ajuster sa planification en fonction de ses besoins réels et d’identifier les domaines qui demandent plus de travail.

5. Planifier des séances de révision collective ou de tutorat

Organiser des moments d’échange avec des camarades ou demander des rétroactions enseignantes pour clarifier les points difficiles. La révision en groupe enrichit la compréhension grâce aux différentes perspectives et prépare à répondre efficacement en situation d’évaluation.

Ces méthodes combinées offrent un cadre structuré et flexible pour optimiser son apprentissage en MST et renforcer sa préparation aux évaluations.

Document 24 : Fiche d'autoréflexion sur ses stratégies d'étude

Fiche P2-2 Autoréflexion sur ses stratégies d'étude

	Jamais	Parfois	Souven	Toujour
1. Je me bourre le crâne avant un examen.	1	2	3	4
2. Je remets mes travaux à temps.	1		3	4
3. Je dors suffisamment.	1	2	3	4
4. Je passe la nuit debout la veille des examens importants.	1	2	3	4
5. Je m'organise pour sortir avec des amis et amies durant la semaine.	1	2	3	4
6. Je commence la rédaction de mes travaux quelques jours avant la date d'échéance.	1	2	3	4
7. J'annule des activités de loisir en raison d'un manque de temps pour étudier.	1	2	3	4
8. Je m'excuse du retard de mes travaux auprès de la personne enseignante.	1	2	3	4
9. Je me sens à l'aise dans la gestion de mon	1	2	3	4
10. Je ne me sens pas en confiance en ce qui concerne le temps; je crains d'en manquer.	1	2	3	4
11. Je ressens de la fatigue.	1	2	3	4
12. J'occupe un emploi rémunéré qui exige moins de 16 heures par semaine.	1	2	3	4
13. J'occupe un emploi rémunéré qui exige 16 heures ou plus par semaine.	1	2	3	4

Document 25 : Démarche pédagogique pour faire réaliser une autoréflexion sur ses stratégies d'études et de préparation à des situations d'évaluation

1. Collecte individuelle et réflexion autonome

But pédagogique approfondi :

L'objectif de cette première étape est de permettre de se concentrer sur son expérience personnelle d'apprentissage. Remplir la fiche d'autoréflexion en toute confidentialité donne du temps pour analyser ses propres méthodes de travail, ses réussites et ses difficultés sans crainte de jugement. Ce processus favorise l'autoconnaissance et encourage la responsabilité personnelle. Il s'agit d'instaurer une dynamique de réflexion introspective pour identifier ses forces, ses faiblesses et les moments clés qui influencent sa concentration et sa productivité. Cela jette les bases d'un apprentissage autonome, car cette étape aide à reconnaître les comportements favorisant sa réussite ou nécessitant des ajustements. En somme, elle est essentielle pour amorcer une démarche métacognitive pour orienter des actions concrètes d'amélioration.

Exemple de demande aux personnes en formation

Demander de répondre honnêtement aux questions de la fiche en détaillant ses stratégies, ses ressentis et les difficultés rencontrées. Expliquer ses stratégies d'organisation, faire part des moments de la journée les plus productifs en les expliquant, et préciser ce qui permet de garder la concentration.

2. Mise en commun et travail en petits groupes

But pédagogique approfondi :

Cette phase vise à créer un espace de partage et d'échange pour confronter ses expériences avec celles de ses pairs. Le travail en petits groupes encourage l'écoute active, le respect des opinions divergentes et la collaboration. L'objectif est de dégager des tendances communes dans les pratiques d'étude, telles que des difficultés similaires ou des comportements efficaces. Confronter les points de vue facilite la prise de conscience que d'autres font face aux mêmes défis, ce qui peut réduire l'anxiété et renforcer la confiance en soi. De plus, ce partage favorise la découverte de stratégies innovantes et l'enrichissement mutuel, créant ainsi un sentiment d'appartenance et de solidarité qui renforce la motivation collective.

Exemple de demande aux personnes en formation

Exposer une ou deux observations personnelles tirées de sa réflexion, écouter attentivement les retours de ses camarades et identifier collectivement au moins deux tendances communes (p. ex. : difficultés de gestion du temps ou stress préexamen). Noter également quelques idées ou suggestions qui semblent utiles pour améliorer ses pratiques d'étude.

3. Synthèse collective et utilisation de l'IAG pour exercer une certaine médiation

But pédagogique approfondi :

L'objectif de cette étape consiste à transformer les échanges en une vision globale qui bénéficie à l'ensemble de la classe. Utiliser l'IAG comme médiatrice pédagogique aide à synthétiser les différentes observations en un rapport clair et accessible. Ce résumé collectif met en exergue les tendances majeures, les points forts et les axes d'amélioration identifiés. Il offre ainsi une base commune pour la réflexion et la discussion, en illustrant de manière concrète les difficultés partagées et les réussites collectives. Cette synthèse dédramatise les difficultés en montrant que des problèmes similaires sont rencontrés par d'autres et qu'ils peuvent être traités de façon collective, renforçant ainsi la cohésion du groupe et favorisant une approche collaborative pour améliorer les pratiques.

Exemple de demande aux personnes en formation

Utiliser l'IAG pour générer un résumé des tendances observées dans les fiches d'autoréflexion. Le rapport inclut des indicateurs précis (p. ex. : pourcentage d'élèves ressentant un manque d'organisation) et identifie les points forts et les axes d'amélioration. Préparer ensuite une présentation orale de ce rapport pour servir de support à la discussion collective.

4. Discussion et élaboration de stratégies

But pédagogique approfondi :

Cette phase a pour objectif de transformer le rapport synthétisé en une occasion de coconstruction de solutions concrètes. La discussion collective aide à réfléchir à ses propres pratiques et à proposer des stratégies d'amélioration adaptées à ses façons de faire. Poser des questions ouvertes invite chaque personne à partager des idées, des techniques éprouvées ou à explorer de nouvelles méthodes pour mieux gérer son temps et optimiser sa concentration. Ce moment de débat favorise l'apprentissage métacognitif, car il incite à se questionner sur l'efficacité de ses stratégies et à expérimenter de nouvelles approches. Ainsi, il est possible d'être responsable de ses apprentissages et d'apprendre à ajuster ses pratiques de manière autonome et collaborative.

Exemple de demande aux personnes en formation

Répondre à des questions comme « Quelles techniques t'aident à garder la concentration pendant des séances de révision ? » et « Comment est-ce possible de mieux organiser son temps d'étude ? ». Proposer au moins une stratégie personnelle et partager une suggestion entendue dans le groupe qui serait aidante pour soi. Expliquer pourquoi cette stratégie pourrait être efficace pour améliorer la qualité de ses propres moments de révision.

5. Plan d'action et suivi pédagogique

But pédagogique approfondi :

La dernière étape vise à convertir les idées et réflexions collectives en un plan d'action concret et mesurable. Ce plan d'action, élaboré en collaboration avec l'ensemble des élèves, contribue à organiser des ateliers, des séances d'accompagnement ou d'autres

activités pratiques destinées à renforcer les stratégies d'étude identifiées. Le suivi régulier de ce plan aide à la fois à mesurer les progrès, à ajuster les interventions en fonction des retours et à maintenir l'engagement. Établir des indicateurs clairs (par exemple, des autoévaluations mensuelles ou des bilans de groupe) favorise une culture de l'amélioration continue et de la responsabilisation collective, où chaque personne devient responsable de ses apprentissages.

Exemple de demande aux personnes en formation

Proposer des idées d'ateliers ou de séances d'accompagnement collectif basées sur les difficultés et réussites identifiées. Par exemple, suggérer la mise en place d'un atelier d'échange ou des séances de révision en groupe. Expliquer en quoi ces activités répondent à ce qui serait aidant et proposer des indicateurs de suivi (comme un bilan mensuel ou une autoévaluation continue). Discuter également de la manière dont il serait possible d'évaluer l'effet de ces stratégies sur son organisation personnelle et sur sa réussite en MST.

Conclusion

Chaque étape de cette démarche pédagogique vise à transformer la compilation des fiches d'autoréflexion en une véritable occasion de dialoguer, vers une autoamélioration et une responsabilisation de ses apprentissages en MST. Les personnes enseignantes, favorisant la médiation, guident le processus de la réflexion individuelle, du partage collectif et de l'élaboration d'un plan d'action partagé. L'intelligence artificielle générative intervient ici comme un outil pédagogique au service de la synthèse et de l'orientation, aidant à clarifier les tendances et à éclairer les axes d'amélioration. Ainsi, ce processus ne se contente pas de recueillir des données, mais il permet de mieux se connaître, d'ajuster ses stratégies d'étude et de participer activement à l'amélioration continue de ses apprentissages en MST.

Document 26 : Moyens pédagogiques pour susciter des autoévaluations pour l'apprentissage des MST

Voici cinq façons de susciter des autoévaluations pour l'apprentissage des MST.

1. Tenue d'un journal réflexif régulier

Exemple pédagogique : Demander aux élèves de consacrer quelques minutes à la fin de chaque séance pour consigner ce qui est compris, ce qui a posé un problème et comment il est possible d'améliorer ses méthodes de travail. Répondre à des questions comme « Qu'est-ce qui a facilité sa compréhension aujourd'hui ? » ou « Quelles stratégies pourraient être adoptées pour surmonter ses difficultés ? ». Cela favorise la prise de conscience de sa progression et des ajustements à ses méthodes de façon continue.

2. Utilisation de grilles d'autoévaluation

Exemple pédagogique : Fournir une grille détaillée comportant des critères d'autoévaluation (compréhension des concepts, application pratique, participation en classe, gestion du temps). À intervalles réguliers, demander de s'évaluer sur une échelle (par exemple, entre 1 et 6) et ajouter des commentaires explicatifs. Cette méthode structure la réflexion et aide à identifier précisément les domaines à améliorer.

3. Séances d'autoévaluation en groupe

Exemple pédagogique : Organiser des discussions en petits groupes où chaque personne apprenante partage anonymement ses autoévaluations et discute des points communs. Par exemple, demander : « Quels aspects de sa préparation aux évaluations semblent les plus efficaces ? » ou « Quelles difficultés récurrentes ont été remarquées ? ». Ce partage favorise le sentiment d'appartenance et permet d'échanger des stratégies efficaces.

4. Questionnaires autoévaluatifs interactifs

Exemple pédagogique : À la fin de chaque leçon ou module, proposer un court questionnaire sous la forme de questions à choix multiples ou de questions ouvertes permettant de tester sa compréhension. Ensuite, inviter à réfléchir sur ses résultats et à identifier les sujets nécessitant une révision approfondie. Cela stimule une réflexion immédiate pour ajuster le travail personnel.

5. Portefeuilles de projets et révisions

Exemple pédagogique : Encourager à constituer un portefeuille regroupant travaux, exercices et projets réalisés en MST. À intervalles réguliers, faire réviser ce portefeuille pour évaluer la progression, identifier les réussites et les zones d'ombre, et définir des objectifs pour les prochaines étapes. Cette approche longitudinale renforce l'auto-observation et le suivi de l'évolution personnelle.

Ces méthodes, en favorisant une autoévaluation régulière, aident à devenir une personne responsable de ses apprentissages en MST, en identifiant ses forces, en reconnaissant ses

difficultés et en élaborant des stratégies d'amélioration adaptées à son propre processus d'apprentissage.

Document 27 : Exemples de requêtes pour des interévaluations en équipe

Voici trois exemples de requêtes possibles pour des interévaluations en équipe :

1. Requête possible

« Rôle :

Tu es un facilitateur en pédagogie collaborative, expert en techniques de coévaluation et en développement de l'autonomie des personnes apprenantes.

Contexte :

Ton équipe vient de terminer une activité de synthèse collective à partir d'un problème discuté ensemble. Chaque membre a apporté des idées et des solutions, et a la tâche d'identifier les forces du groupe ainsi que des pistes d'amélioration pour les prochaines collaborations.

Tâche :

Rédige un retour détaillé sur la performance de l'équipe. Identifie au moins deux points forts et deux axes d'amélioration concernant la communication et la répartition des tâches. Propose des actions concrètes pour renforcer l'interdépendance positive lors des futures activités. Si tu as besoin de plus d'informations sur le déroulement de l'activité, n'hésite pas à le demander. »

2. Requête possible

« Rôle

Tu es un spécialiste en coévaluation et en dynamique de groupe, chargé d'aider les équipes à mieux comprendre et à améliorer leur mode de collaboration.

Contexte:

Après avoir travaillé sur une série de tâches collaboratives (échanges de notes, résolution d'un problème, etc.), ton équipe doit procéder à une coévaluation de ses contributions individuelles et de l'engagement collectif.

Tâche :

Rédige une synthèse d'autoévaluation qui met en lumière la qualité de la communication et la coopération au sein du groupe. Mentionne trois points spécifiques qui illustrent comment la collaboration a facilité la compréhension du sujet et suggère des stratégies concrètes pour optimiser le travail d'équipe lors des prochaines sessions. Demande si des précisions sur la dynamique de groupe sont nécessaires. »

3. Requête possible

« Rôle :

Tu es un médiateur pédagogique expérimenté, spécialisé dans l'amélioration des processus collaboratifs et l'évaluation par les pairs.

Contexte :

Ton équipe vient de finaliser une tâche collaborative (p. ex. : échange de notes de cours ou achèvement d'un graphique commun), et il est temps de procéder à une coévaluation mutuelle pour identifier les forces et les faiblesses individuelles ainsi que collectives.

Tâche :

Rédige une série de commentaires constructifs pour chaque membre de l'équipe. La rétroaction cherche à inclure des observations précises sur la contribution, la

communication et l'engagement, ainsi que des suggestions concrètes pour améliorer l'interdépendance positive lors des prochaines activités. Si des détails supplémentaires sur la répartition des rôles ou les échanges sont nécessaires, demande-les afin d'enrichir ton analyse. »

Ces requêtes offrent une structure claire pour guider la réflexion collaborative et la coévaluation, tout en encourageant des rétroactions précises et orientées vers l'action.

Document 28 : Requêtes pour des comparaisons entre échelles de certitudes

Ce document fournit des exemples de requêtes avec un rôle donné à l'IAG, un contexte et une tâche pour des comparaisons entre des échelles de certitudes.

1. Requête possible

« Rôle :

Tu es un expert en évaluation formative et en métacognition, spécialisé dans l'analyse des écarts entre la perception de sa certitude et les résultats obtenus.

Contexte :

Ton équipe a compilé les données issues de plusieurs évaluations dans lesquelles chaque personne apprenante a indiqué son niveau de certitude pour chaque réponse. Des différences notables ont été observées entre la certitude exprimée et les résultats réels.

Tâche :

Analyse en détail ces écarts en identifiant au moins deux cas de surestimation et deux cas de sous-estimation de la certitude. Propose ensuite des stratégies concrètes pour aider à mieux calibrer son autoévaluation lors des prochaines évaluations. »

2. Requête possible

« Rôle :

Tu es un facilitateur en autoévaluation et en rétroaction constructive, expert dans l'amélioration des processus d'autoévaluation en contexte d'évaluation.

Contexte :

Des élèves ont, lors de différentes évaluations, estimé leur résultat global avant de connaître leurs scores réels. Une comparaison a été effectuée entre leurs prédictions et les résultats obtenus, révélant des écarts intéressants.

Tâche :

Rédige une synthèse qui met en lumière les différences entre les niveaux de certitude déclarés et les scores réels. Identifie deux points forts et deux axes d'amélioration dans leur processus d'autoévaluation. Propose des recommandations concrètes pour que les élèves puissent ajuster leurs prédictions en fonction de leurs performances futures. »

3. Requête possible

« Rôle :

Tu es un médiateur pédagogique spécialisé dans la réflexion métacognitive et l'optimisation de l'autoévaluation en situation d'examen.

Contexte :

Lors des évaluations, chaque élève a classé son niveau de certitude sur une échelle prédéfinie pour chaque question. Les comparaisons entre ces niveaux de certitude et les résultats obtenus ont montré des incohérences qui méritent une analyse approfondie.

Tâche :

Effectue une analyse détaillée de la corrélation entre la certitude déclarée et les scores réels. Identifie des tendances récurrentes, puis propose deux méthodes spécifiques pour améliorer la précision des autoévaluations, afin de pouvoir mieux anticiper et réguler ses performances lors des prochaines évaluations. »

Document 29 : Avantages et limites de la question « Comprenez-vous? »

Voici des explications pour l'utilisation de la question « comprenez-vous? », ses avantages et ses limites.

1. Un indicateur immédiat et symbolique

La question « Comprenez-vous? » agit comme un signal de vérification instantanée, permettant de jauger rapidement l'état d'esprit du groupe. Dans un contexte où le temps d'enseignement est limité, « Comprenez-vous ? » sert à vérifier si l'explication a généré une réaction ou simplement un acquiescement par réflexe, sans réelle assimilation.

- **Avantage immédiat** : Elle facilite une transition rapide vers la suite du cours, aidant à maintenir le rythme de l'enseignement.
- **Limite** : La réponse binaire (« oui » ou « non ») masque des niveaux variés de compréhension, allant de la compréhension superficielle à une assimilation relativement approfondie qui nécessite encore du temps pour se stabiliser.

2. La complexité du processus de compréhension

La compréhension dans les MST n'est pas un événement ponctuel; elle se construit progressivement. Ce processus suppose :

- **L'intégration des connaissances antérieures** : La mobilisation des acquis passés pour relier la nouvelle information à ce qui est déjà connu est essentielle.
- **La reformulation et la réinterprétation** : Il s'agit de mettre en mots ou en schémas mentaux ce qui a été expliqué, un processus qui nécessite plusieurs itérations.
- **L'application dans des situations nouvelles** : La véritable compréhension se révèle lorsqu'il y a utilisation des concepts dans des contextes différents ou la résolution d'un problème inédit.

3. Les dimensions métacognitives et affectives

La question « Comprenez-vous ? » ne permet pas d'appréhender la dimension métacognitive de l'apprentissage, c'est-à-dire la capacité à autoévaluer son niveau de compréhension et à identifier les zones d'incertitude.

- **Dimension métacognitive** : Il n'est pas facile d'exprimer une incompréhension partielle qui n'est pas nécessairement pleinement consciente. Il y a parfois une fausse impression de maîtrise.
- **Dimension affective** : La manière dont la question est posée et perçue peut affecter la confiance en soi. Une question posée dans un contexte anxigène incite à donner une réponse positive par crainte de passer pour une personne incompetente, plutôt que de refléter une compréhension authentique.

4. Les risques de simplification excessive

La question « Comprenez-vous ? » tend à réduire la complexité de l'apprentissage à une simple acceptation ou à un rejet, alors que le processus de compréhension est graduel et multidimensionnel.

- **Risque de superficialité** : La réponse immédiate peut ne pas rendre compte de l'effort cognitif en cours, et elle risque de faire croire que l'explication est complète

alors qu'elle nécessite encore une phase d'intégration, de réflexion ou de discussion.

- **Masquage des difficultés** : Parfois, les élèves acquiescent par politesse ou par habitude, même si des difficultés sont éprouvées pour relier les nouvelles informations à son schéma cognitif existant.

Approches complémentaires et incidence pédagogique

1. Approches complémentaires pour une évaluation plus fine

Il est utile de compléter la question « Comprenez-vous? » par d'autres formes d'évaluations formatives, telles que :

- **Des questions ouvertes** : Demander de reformuler les explications dans ses propres mots ou de donner un exemple d'application.
- **Des activités collaboratives** : Encourager les échanges en petits groupes permet de faire émerger des différences d'interprétation et d'approfondir la compréhension collective.
- **L'autoréflexion et le journal de bord** : Inciter à noter ce qui a été compris, ce qui reste flou et comment approfondir sa réflexion.
- **Des évaluations formatives régulières** : Utiliser de courts questionnaires ou des exercices pratiques qui ne se contentent pas de vérifier la mémorisation, mais qui sollicitent l'application et l'analyse des connaissances.

2. Incidence sur la pédagogie en MST

Dans le contexte des MST, la compréhension véritable passe souvent par un processus itératif qui combine l'explication, la pratique, la discussion et la réflexion.

- **Enrichissement du dialogue** : Plutôt que de se contenter d'un « oui » ou d'un « non », il est possible de demander de « fournir des explications de la façon dont les apprentissages pourraient être utilisés dans un autre contexte » ou « d'établir des liens entre ce qui vient d'être appris et ce qui est déjà connu ».
- **Stimulation de l'esprit critique** : Encourager à questionner, à comparer et à argumenter renforce la compréhension profonde et permet d'identifier les incompréhensions de manière assez nuancée.
- **Construction d'un référentiel personnel** : Apprendre à valoriser ses propres schémas de compréhension, à faire référence à ses expériences antérieures pour ajuster ses stratégies d'apprentissage en fonction de son processus d'apprentissage.

Conclusion

La question « Comprenez-vous ? » n'est pas vraiment un outil utile pour amorcer un retour sur l'explication donnée. Pour favoriser une compréhension durable et authentique en MST, il est essentiel de reconnaître la nature progressive de ce processus, d'enrichir la discussion par des activités variées et de prendre en compte les dimensions métacognitives et affectives de l'apprentissage. Cela permet d'éviter une évaluation superficielle de la compréhension et de mieux soutenir le développement de compétences transversales indispensables dans les disciplines scientifiques et technologiques.

Document 30 : Stratégies pour cheminer vers la compréhension en MST.

Cinq stratégies qui aident à cheminer vers la compréhension en MST lorsqu'elle semble difficile ou inaccessible.

1. Utiliser des représentations visuelles multiples

Utiliser des représentations visuelles multiples consiste à traduire des concepts abstraits en schémas, diagrammes ou tableaux. En matérialisant l'information, il est possible de visualiser les relations entre les différents éléments, et ainsi créer un pont entre la théorie et des exemples pratiques. L'usage de graphiques ou de modèles visuels favorise une meilleure assimilation des concepts complexes et permet de repérer relativement aisément les zones d'incompréhension. Il offre aussi un moyen de varier les approches pour favoriser différents processus d'apprentissage.

2. Favoriser l'apprentissage collaboratif et les discussions en groupe

Travailler en équipe permet de confronter ses idées et d'exposer ses difficultés. L'échange de points de vue offre des perspectives variées et souvent complémentaires sur un même concept. Les discussions collectives contribuent à clarifier des ambiguïtés et à adapter les explications à différents contextes. Cette approche renforce aussi la motivation et la confiance en soi en tirant profit du soutien et de la valorisation de pairs.

3. Pratiquer la réflexion métacognitive

Encourager à prendre du recul sur son propre processus d'apprentissage aide à identifier précisément ce qui est compris et ce qui reste flou. Des outils comme les journaux de bord, le protocole de pensée à voix haute ou des autoévaluations régulières permettent de suivre et d'ajuster ses stratégies d'apprentissage. L'autoréflexion contribue à mettre en lumière des méthodes efficaces pour soi et d'envisager des ajustements pour surmonter les obstacles cognitifs, favorisant ainsi une compréhension approfondie et durable.

4. Employer des analogies et des exemples

Faire des liens entre des concepts et des situations du quotidien aide à rendre les notions accessibles et significatives. Formuler des analogies aide à transférer des connaissances issues d'un domaine familier vers des apprentissages difficiles. Les exemples aident à contextualiser l'information, facilitant ainsi l'intégration des apprentissages et la mémorisation des processus de raisonnement. Cette méthode stimule la créativité et l'esprit critique.

5. Intégrer une démarche itérative avec rétroaction réflexive-interactive

Une approche itérative, qui combine la pratique répétée et des retours réguliers, contribue à corriger les incompréhensions progressivement. En travaillant sur des exercices variés et en recevant une rétroaction constructive, ciblée, fournie au moment opportun, sincère et expliquée, cela favorise l'affinement de sa démarche et la validation de sa compréhension. Cette stratégie valorise l'erreur comme un élément nécessaire à l'apprentissage et encourage une démarche de persévérance et d'ajustement continu.

Document 31 : Idées d'amélioration de l'activité d'approximation en intégrant l'IAG.

Pour intégrer l'IAG et enrichir cette activité, voici quelques suggestions d'améliorations :

1. Génération automatique de séries de données

L'IAG peut être utilisée pour générer des séries de données aléatoires avec différents niveaux de complexité. Les élèves pourraient ainsi travailler sur des séries variées et comparer les résultats d'approximation en fonction de la difficulté des données.

2. Rétroaction immédiate et personnalisée

Après avoir soumis les approximations, il s'agit de consulter l'IAG pour obtenir un retour instantané sur les moyens utilisés pour approximer. L'outil pourrait expliquer, avec des exemples, pourquoi certaines approches se rapprochent davantage des valeurs exactes et suggérer des pistes d'amélioration.

3. Explications interactives et tutorat virtuel

L'IAG peut proposer des explications détaillées sur les concepts de moyenne et d'écart-type, en utilisant des analogies visuelles ou des scénarios concrets. Elle peut aussi guider les personnes apprenantes avec une série de questions interactives qui aident à réfléchir sur son processus d'approximation.

4. Visualisation des résultats

Encourager les personnes apprenantes à utiliser l'IAG pour créer des graphiques ou des tableaux comparatifs. Ces outils visuels permettent de voir en temps réel l'écart entre les approximations et les valeurs exactes, favorisant ainsi une meilleure compréhension des écarts statistiques.

5. Animation de discussions collectives

L'IAG peut également générer des questions de discussion et des scénarios comparatifs qui incitent les équipes à débattre des stratégies utilisées. Par exemple, elle peut demander : « Quelles erreurs récurrentes avez-vous remarquées dans vos approximations ? » ou « Comment votre temps imparti a-t-il influencé votre estimation ? »

En intégrant ces éléments, l'activité ne se limite plus à une simple approximation manuelle, mais elle devient un espace interactif d'apprentissage, où l'IAG sert à enrichir la réflexion, à offrir un tutorat adaptatif et à stimuler un dialogue constructif entre les personnes apprenantes.

Document 32 : Dialogues sur l'erreur : transformer les échecs en possibilités de réussite

Objectif pédagogique : Permettre de réfléchir collectivement et individuellement à la valeur de l'erreur dans l'apprentissage des MST, en utilisant l'IAG comme outil d'animation de discussion et de génération d'exemples.

Déroulement de l'activité :

1. Lecture et réflexion initiale :
 - Les élèves lisent le texte « Valoriser l'erreur pour mieux apprivoiser les MST ».
 - Chaque personne note individuellement les trois idées principales qu'elle retire du texte.

2. Travail en petits groupes avec l'IAG :
 - En groupes de 3 à 4 personnes, les élèves se connectent à l'outil d'IAG (celui qui est le plus souvent utilisé en classe).
 - Chaque groupe reçoit la requête suivante :

« À partir du texte que vous venez de lire, discuter de la valeur de l'erreur dans l'apprentissage des MST. Expliquer pourquoi une erreur peut être une occasion d'apprentissage, et proposer une situation pratique (dans la vie quotidienne ou en classe) où une erreur a conduit à une meilleure compréhension. »
 - L'IAG fournit des pistes, des exemples ou des questions de suivi (par exemple, « Comment cette erreur a-t-elle permis de revoir une stratégie de résolution de problème ? »).

3. Synthèse collective et débat en classe :
 - Chaque groupe rédige une synthèse collective de sa discussion en intégrant les suggestions de l'IAG.
 - Les groupes présentent ensuite leurs synthèses à la classe.
 - Une discussion est animée autour de questions comme les suivantes :
 - « En quoi les approximations des erreurs peuvent-elles nous aider à mieux comprendre les MST ? »
 - « Pourquoi est-il important de valoriser l'erreur plutôt que de la sanctionner ? »
 - « Comment cette démarche peut-elle être appliquée dans d'autres domaines d'apprentissage ? »

4. Réflexion individuelle guidée par l'IAG :
 - Enfin, chaque personne est invitée à réfléchir à une erreur personnelle commise dans une activité MST et à décrire comment cette erreur a contribué à améliorer sa compréhension.
 - Les réflexions sont soumises à l'IAG avec la requête suivante :

« Raconte une situation où tu as fait une erreur en MST. Explique comment cette erreur t'a permis de revoir ta stratégie d'apprentissage ou d'approfondir ta compréhension. »

- L'IAG offre un retour personnalisé et des suggestions pour approfondir la réflexion.

Bénéfices attendus :

- Développement de la métacognition : Les élèves apprennent à analyser leurs erreurs et à ajuster leur démarche d'apprentissage.
- Renforcement de l'esprit critique : En dialoguant avec l'IAG et les pairs, il est possible de découvrir diverses manières d'aborder et de comprendre les erreurs.
- Valorisation de l'échec comme levier d'apprentissage : L'activité aide à créer un climat de confiance où l'erreur est perçue comme une étape constructive dans le processus d'apprentissage.

Cette activité interactive offre un cadre structuré pour explorer la notion d'erreur et inciter à adopter une attitude positive et critique face aux défis rencontrés en MST.

Document 33 : En avoir assez des sciences, en avoir assez des technologies

Une scientifique et un scientifique qui en ont assez

Dans un cours de sciences, l'enseignante annonce : « C'est le moment de vérifier si vous avez intégré les dernières notions sur les cycles naturels et les phénomènes environnementaux ». Les élèves se regroupent pour élaborer un projet d'observation sur la biodiversité locale. Julie et Thomas, ayant de la crédibilité pour leur aisance à expliquer des phénomènes complexes tels que la photosynthèse ou les écosystèmes, rassemblent rapidement la majorité pour réaliser le projet. Julie, souvent louée pour sa rapidité d'analyse, se sent débordée par les demandes de ses pairs, car ses explications, bien que précises, manquent parfois de profondeur. Thomas, de son côté, apporte un enthousiasme communicatif, mais certaines personnes trouvent ses explications trop simplistes pour aborder des concepts scientifiques nuancés. L'enseignante demande alors à chaque personne d'écrire pourquoi il est agréable de travailler avec Julie ou Thomas, en insistant sur ce que chacun et chacune apportent à la compréhension collective. Les réponses révèlent que, malgré leurs compétences, chacun et chacune présentent des limites, et que l'erreur ainsi que la nécessité de reformuler leurs explications favorisent une compréhension fine et partagée des phénomènes scientifiques.

Questions de discussion pour les sciences :

1. En quoi le partage des explications par des élèves ayant supposément l'expertise en sciences enrichit-il la compréhension collective des phénomènes naturels ?
2. Comment la reconnaissance et la correction des erreurs dans l'explication des concepts scientifiques peuvent-elles contribuer à un apprentissage approfondi ?

Les technologies : Un innovateur et une innovatrice qui en ont assez

Lors d'un cours de technologies, l'enseignant introduit une activité sur la conception de prototypes et la résolution de problèmes techniques. Il demande aux élèves de former des équipes pour élaborer un projet technologique innovant. Parmi ces élèves, Alex et Camille, qui ont la réputation de maîtriser des outils numériques et des techniques de programmation, ont fréquemment des sollicitations. Toutefois, Alex est parfois critiqué pour ne pas expliquer clairement les étapes de ses processus de conception, alors que Camille, malgré son expertise incontestable, éprouve des difficultés à partager ses méthodes lorsqu'elle rencontre des obstacles imprévus. L'enseignant invite alors les élèves à rédiger un texte expliquant pourquoi ils aiment travailler avec Alex ou Camille, en mettant en avant non seulement leurs compétences techniques, mais aussi leur capacité à communiquer leurs démarches. Les réponses montrent que, malgré leur réussite technique, le partage de leur processus d'apprentissage permet de démythifier l'image d'un expert infaillible et favorise une réflexion collective sur l'amélioration des pratiques en technologies.

Questions de discussion pour les technologies :

1. En quoi la capacité d'une personne en apprentissage qui explique ses processus techniques influence-t-elle la réussite collective dans un projet technologique ?

2. Comment le fait de partager ses erreurs et ajustements dans la conception peut-il stimuler l'innovation et l'apprentissage collaboratif en technologies ?

Document 34 : Développement de stratégies de résolution de problèmes en MST

Voici des propositions détaillées d'intégration de l'intelligence artificielle générative (IAG) dans le développement de stratégies de résolution de problèmes en MST chez des élèves de 15-17 ans.

1. Cadre général et objectifs

Dans le contexte de l'enseignement des mathématiques, des sciences et des technologies (MST) pour des élèves de 15 à 17 ans, l'objectif principal est de renforcer l'autonomie, la créativité et la maîtrise des stratégies de résolution de problèmes. Deux approches complémentaires sont proposées :

1. **Des requêtes (rôle – contexte – tâche)** qui structurent l'analyse des stratégies, la proposition d'activités et le dispositif de coévaluation.
2. **L'intégration de l'IAG** dans les séances de résolution de problèmes, afin de stimuler la réflexion, de fournir des retours personnalisés et d'enrichir le contenu pédagogique.

2. Trois requêtes pour structurer l'apprentissage

2.1. Requête : Analyse synthétique des stratégies de résolution de problèmes

- « **Rôle** : Expert en pédagogie des MST, spécialisé dans la résolution de problèmes et le développement de compétences métacognitives chez les jeunes de 15 à 17 ans.
- **Contexte** : Un groupe enseignant souhaite comprendre le sens profond des stratégies de résolution de problèmes (lecture de l'énoncé, concentration, vérification, gestion des émotions, etc.) pour améliorer l'autonomie et la créativité des élèves de 15 à 17 ans.
- **Tâche** :
 - Analyser le texte (ou le vécu en classe) pour dégager le **sens général** des stratégies de résolution de problèmes.
 - Résumer en quelques lignes comment ces stratégies favorisent l'intuition, la créativité et la maîtrise de la démarche de résolution.
 - Proposer trois stratégies adaptées à des élèves de 15-17 ans en MST, en précisant pour chacune :
 1. L'objectif pédagogique visé;
 2. La méthode de mise en œuvre en classe;
 3. Les bénéfices attendus pour l'apprentissage. »

Exemple de lien avec l'IAG : Il est possible d'utiliser un outil IAG pour générer rapidement des exemples de stratégies existantes, puis d'analyser collectivement avec les élèves comment et pourquoi ces stratégies sont pertinentes.

2.2. Requête : Proposition d'activités pratiques en résolution de problèmes

- « **Rôle** : Faciliter l'innovation pédagogique, l'expertise dans l'intégration des approches actives et des outils d'autoévaluation.
- **Contexte** : Après une réflexion sur l'importance de la résolution de problèmes, il s'agit d'élaborer des activités pratiques encourageant les élèves à expérimenter

différentes stratégies (lecture attentive, vérification, adaptation, etc.) et à **partager** leurs apprentissages en équipe.

- **Tâche :**
- Élaborer trois activités pour développer la capacité de résolution de problèmes.
- Pour chaque activité, décrire :
 1. L'objectif pédagogique (développer l'intuition, la collaboration, la vérification, etc.);
 2. La procédure de mise en œuvre;
 3. Les compétences spécifiques visées (créativité, métacognition, collaboration). »

Exemple de lien avec l'IAG : En complément, il s'agit de demander à l'IAG de générer des variantes de ces activités pour différents niveaux de difficulté ou contextes culturels.

2.3. **Requête : Guide de coévaluation collaborative des stratégies de résolution de problèmes**

- « **Rôle :** Médiation pédagogique spécialisée en coévaluation et en métacognition, chargée d'aider les élèves à réfléchir sur leurs démarches de résolution de problèmes en MST.
- **Contexte :** Après plusieurs séances, les élèves ont identifié diverses stratégies. Organiser une **séance de coévaluation** pour comparer ces démarches et en dégager des axes d'amélioration collectifs.
- **Tâche :**
- Rédiger un guide de coévaluation pour que les élèves évaluent leurs propres stratégies et celles de leurs pairs.
- Inclure :
 1. Des questions orientées sur l'analyse de la lecture des énoncés, la concentration, la vérification et la résolution créative;
 2. Une invitation à identifier au moins deux points forts et deux axes d'amélioration pour chaque stratégie;
 3. Deux recommandations concrètes pour améliorer la **collaboration** et l'efficacité lors des prochaines séances. »

Exemple de lien avec l'IAG : L'IAG peut proposer des grilles d'observation ou de questionnement préconstruites, ajustables selon les spécificités du groupe d'élèves.

3. **Intégration de l'IAG dans la pratique : 12 propositions détaillées**

Les points ci-dessous reprennent et approfondissent l'idée d'introduire l'IAG dans le processus d'enseignement et d'apprentissage des stratégies de résolution de problèmes, en écho aux trois requêtes ci-dessus.

3.1. Usage direct en classe

1. **Animer des discussions interactives sur les stratégies de résolution de problèmes**
 - *Objectif pédagogique :* Stimuler l'échange et la réflexion collective.
 - *Mise en œuvre :* Solliciter l'IAG pour recueillir différentes formulations de stratégies de résolution de problèmes (après une auto-observation) pour partager et discuter de ces stratégies en petits groupes.

- *Lien avec la requête* : Prolonge la réflexion de la requête 1 en favorisant la compréhension et la synthèse des approches de résolution de problèmes.
2. **Générer des exemples et simulations interactives**
- *Objectif pédagogique* : Visualiser différentes approches de résolution de problèmes.
 - *Mise en œuvre* : L'IAG propose plusieurs séries de problèmes ou de simulations adaptés aux MST. Les élèves comparent ensuite leurs méthodes de résolution à celles générées par l'outil.
 - *Lien avec la requête* : Fait écho à la requête 2 qui encourage l'expérimentation de différentes stratégies.
3. **Organiser des sessions de rétroaction en temps réel**
- *Objectif pédagogique* : Offrir un retour immédiat sur la démarche de résolution de problèmes.
 - *Mise en œuvre* : Après une série d'exercices, les élèves soumettent leurs solutions à l'IAG pour recevoir une rétroaction confrontée à celle de leurs pairs.
 - *Lien avec la requête* : Complète la requête 3 en proposant une forme de coévaluation rapide et interactive.

3.2. Aide à la préparation de l'enseignement

4. **Créer des fiches de révision personnalisées**
- *Objectif pédagogique* : Fournir des ressources structurées sur les stratégies de résolution de problèmes.
 - *Mise en œuvre* : Utiliser l'IAG pour générer des fiches synthétiques (stratégies, conseils, exemples).
 - *Lien avec la requête* : Alimente la **conception d'activités** (requête 2) et renforce l'analyse des stratégies (requête 1).
5. **Générer des grilles d'auto-observation et des rubriques d'évaluation**
- *Objectif pédagogique* : Aider à évaluer les stratégies de résolution de manière formative.
 - *Mise en œuvre* : L'IAG propose des critères précis (lecture de l'énoncé, vérification, réflexion, etc.) à intégrer dans une grille d'autoévaluation.
 - *Lien avec la requête* : Directement associé à la requête 3 en fournissant un support d'observation formelle.
6. **Compiler une bibliographie sur les stratégies de résolution de problèmes**
- *Objectif pédagogique* : Enrichir la préparation pédagogique par la recherche.
 - *Mise en œuvre* : L'IAG répertorie des articles, des ouvrages et des études de cas récents sur la résolution de problèmes en MST.
 - *Lien avec la requête* : Alimente la réflexion initiale sur l'amélioration des stratégies (requête 1) et la conception d'activités innovantes (requête 2).

3.3. Enrichissement du contenu

7. **Fournir des explications complémentaires et des exemples historiques**
- *Objectif pédagogique* : Approfondir la compréhension des processus de résolution de problèmes.

- *Mise en œuvre* : L'IAG raconte des anecdotes où une erreur en sciences a mené à une découverte majeure.
- *Lien avec la requête* : Stimule l'intuition et la créativité (requête 1) et enrichit le contenu des activités (requête 2).

8. Proposer des études de cas interactives

- *Objectif pédagogique* : Favoriser l'analyse et la réflexion par des mises en situation réelles.
- *Mise en œuvre* : L'IAG génère des cas pratiques (organisation du temps, planification, etc.) pour entraîner la résolution de problèmes.
- *Lien avec la requête* : S'intègre dans les **activités pratiques** (requête 2) et nourrit la démarche réflexive.

9. Proposer des scénarios de résolution à multiples étapes

- *Objectif pédagogique* : Permettre l'itération et l'autoévaluation à chaque phase d'un problème complexe.
- *Mise en œuvre* : L'IAG fournit un problème découpé en plusieurs étapes (décomposition, vérification, ajustement).
- *Lien avec la requête* : Encourage la métacognition et la coévaluation (requête 3) en ayant à documenter chaque étape.

3.4. Adaptations contextuelles

10. Adapter les requêtes selon le niveau des élèves

- *Objectif pédagogique* : Offrir des défis adaptés aux compétences des personnes apprenantes.
- *Mise en œuvre* : L'IAG ajuste automatiquement la complexité ou la formulation du problème.
- *Lien avec la requête* : Renforce l'idée d'ajustement et de prise en compte des spécificités du groupe (requêtes 1 et 2).

11. Proposer des versions différentes des problèmes à résoudre

- *Objectif pédagogique* : Prendre en compte la diversité culturelle et pédagogique du groupe.
- *Mise en œuvre* : L'IAG génère plusieurs variantes d'un même problème (références locales ou universelles).
- *Lien avec la requête* : Favorise l'inclusion et la collaboration (requête 3), en permettant de confronter ses stratégies dans des contextes différents.

12. Offrir un retour et une analyse de sa démarche

- *Objectif pédagogique* : Aider les personnes apprenantes à identifier leurs points forts et axes d'amélioration.
- *Mise en œuvre* : L'IAG analyse les réponses et propose des pistes d'ajustement.
- *Lien avec la requête* : Étroitement lié au **Guide de coévaluation** (requête 3), où l'autoévaluation est centrale.

4. Conclusion synthétique

1. Points forts de l'approche combinée

- Les requêtes fournissent une structure pour analyser les stratégies, proposer des activités et organiser la coévaluation.

- L'IAG sert de levier pédagogique pour enrichir les contenus, offrir une rétroaction rapide et multiplier les exemples (historiques, interactifs, diversifiés).
 - L'ensemble favorise l'autonomie, la créativité et la métacognition, en stimulant la réflexion sur les processus de résolution de problèmes.
- 2. Points d'attention**
- Veiller à ne pas laisser l'IAG dominer l'interaction humaine, qui reste centrale dans la discussion.
 - Adapter les requêtes et les retours de l'IAG aux intérêts et apprentissages à réaliser du groupe (niveau, contextes culturels, motivations).
 - Garantir la confidentialité et la qualité de l'accompagnement, pour éviter la démotivation ou l'orientation trop mécaniste de l'apprentissage.
- 3. Mise en œuvre progressive**
- Commencer avec de simples discussions interactives (requête 1) et des rétroactions en temps réel (sections 3.1 et 3.4).
 - Introduire progressivement des activités complexes (requête 2), puis organiser une coévaluation collaborative (requête 3).
 - Utiliser l'IAG pour enrichir le contenu, créer des fiches et générer des grilles d'auto-observation (sections 3.2 et 3.3).
- 4. Pistes d'évaluation**
- Observation de l'engagement en classe et de la dynamique de collaboration.
 - Qualité des réflexions partagées lors des activités et dans le guide de coévaluation.
 - Progression évaluée de la maîtrise des stratégies (via grilles d'autoévaluation ou retours de l'IAG).
 - Amélioration de la capacité d'autoévaluation pour identifier ses points forts et axes de progrès.

En synthèse, la combinaison des requêtes proposées dans ce document (analyse, activités, coévaluation) et de l'utilisation de l'IAG en classe (rétroaction immédiate, ressources enrichies, diversité) constitue un dispositif cohérent pour développer chez les élèves de 15-17 ans en MST une culture de la résolution de problèmes, tout en renforçant les compétences métacognitives, la créativité et la collaboration.

Document 35 : Compilation de questionnaires ou de tableaux pour favoriser la collaboration

Pour compiler les questionnaires ou tableaux de manière pédagogique et interactive, il est possible d'utiliser plusieurs outils numériques intégrant l'IAG tout en favorisant la collaboration active des élèves dans l'analyse et la synthèse des données.

Par exemple, il est possible de débiter en utilisant un outil de sondage en ligne (comme Google Forms) pour recueillir anonymement les réponses des élèves. Ensuite, en intégrant l'IAG à un tableur collaboratif (par exemple, Google Sheets), les réponses sont centralisées et organisées. L'IAG peut analyser ces données pour produire automatiquement des synthèses, générer des graphiques interactifs (diagrammes, nuages de mots, etc.) et identifier les tendances majeures dans les réponses.

Pédagogiquement, cette démarche offre plusieurs avantages :

- **Visibilité et transparence** : Les élèves voient concrètement comment leurs idées se regroupent, ce qui favorise la compréhension du processus collectif.
- **Participation active** : En consultant et en commentant les visualisations générées, les élèves développent une capacité d'analyse critique et apprennent à argumenter sur la base de données fournies.
- **Développement de compétences numériques et métacognitives** : En participant à la compilation et à l'analyse des réponses, les élèves développent des compétences en synthèse, en interprétation de données et en autoévaluation.
- **Réflexion collaborative** : Le regroupement en petits groupes pour discuter des résultats, suivi d'un retour en grand groupe, permet de stimuler l'échange et de faire émerger des stratégies communes pour résoudre des problèmes.

Cette approche transforme la compilation des questionnaires en une véritable activité d'apprentissage, où l'IAG sert d'outil facilitateur et où les élèves sont responsables de leur réflexion.

Requêtes possibles

1. *Compiler et analyser les résultats avec l'IAG*

« **Rôle** : Tu as des compétences en assistance pédagogique associées à l'IAG avec une spécialité dans l'analyse de données éducatives. Tu maîtrises les outils de tableur et de visualisation intégrant l'IAG.

Contexte : Je viens de collecter les réponses d'un questionnaire rempli par mes élèves via Google Forms. Les réponses sont automatiquement transférées dans Google Sheets (nommer le système qui a été utilisé).

Tâche : Analyser ces données et :

- Fournir un résumé global des tendances observées;
- Générer des graphiques (diagrammes, nuages de mots, etc.);
- Identifier des points de convergence/divergence dans les réponses;
- Proposer des questions d'analyse à soumettre aux élèves pour susciter la réflexion. »

2. Préparer une discussion pédagogique à partir des résultats

« **Rôle** : Tu as une expertise en animation pédagogique et en développement de l'esprit critique des élèves.

Contexte : À partir de la synthèse générée par l'IAG, je souhaite animer un débat en classe pour que les élèves interprètent les résultats du questionnaire.

Tâche : Proposer :

- Un déroulement pour une séance de débat en classe;
- Des consignes de travail pour petits groupes;
- Une grille d'analyse ou de prise de notes;
- Des pistes pour une mise en commun en grand groupe. »

3. Prolonger l'activité avec une production collective

« **Rôle** : Tu as une expertise en pédagogie active et en conception de projets collaboratifs en classe.

Contexte : Après avoir analysé ensemble les données du questionnaire, je souhaite que les élèves produisent une synthèse ou une proposition collective à partir des résultats.

Tâche : Suggérer :

- Trois types de productions possibles (affiche, exposé, article, diaporama, etc.);
- Une trame pour structurer les productions;
- Des critères d'évaluation adaptés à l'activité;
- Une démarche d'autoévaluation et de coévaluation. »

Document 36 : Tâches axées sur l'interdépendance positive dans l'apprentissage coopératif en MST

Voici quelques types de tâches axées sur l'interdépendance positive à réaliser en équipe, dans le cadre d'un apprentissage coopératif en MST.

- **Projet de modélisation ou de conception** : Par exemple, concevoir un prototype (robotique, objet connecté, maquette de bâtiment écoénergétique) où chaque membre de l'équipe a un rôle technique déterminant : la programmation, la mécanique, la documentation et les essais de vérification. L'équipe ne réussit que si chaque personne remplit sa part, car les composantes du projet sont interdépendantes.
- **Analyse de données pour un problème réel** : Les élèves travaillent sur un ensemble de données (statistiques environnementales, relevés météorologiques, données économiques simples) pour produire une interprétation commune. Les tâches sont réparties ainsi : gérer la recherche d'informations contextuelles, nettoyer les données, réaliser l'analyse mathématique (moyennes, écarts-types, corrélations) et la synthèse associée à la présentation des résultats. La conclusion dépend de la collaboration de toutes les personnes du groupe.
- **Conception de jeux pédagogiques** : Créer en équipe un jeu de plateau sur un thème associé aux MST. Chaque membre de l'équipe est responsable de concevoir une partie du scénario : énigmes mathématiques, mise en scène scientifique, éléments technologiques, règles de coopération. Sans la contribution de chaque membre, le jeu ne peut fonctionner.
- **Projet de vulgarisation** : Rédaction d'un mini-guide (ou réalisation d'une capsule vidéo) expliquant un concept MST complexe (par exemple, la dérivée, la mécanique du mouvement, la transformation d'énergie). Chaque membre de l'équipe se spécialise dans une facette : recherche historique du concept, mise en contexte dans la vie quotidienne, illustrations, scénarisation de l'explication. La somme de toutes ces contributions forme un tout cohérent et accessible.
- **Étude comparative de méthodes de résolution de problèmes** : Les élèves reçoivent un ensemble de problèmes et ont la tâche de comparer différentes approches (analytique, graphique, expérimentale, etc.). Chaque membre de l'équipe se penche sur une méthode précise et apporte ses conclusions à l'équipe. Le rapport final nécessite la vision globale de toutes les méthodes pour aboutir à un comparatif complet.
- **Cycle complet de conception expérimentale** : En sciences, demander la réalisation d'une expérience de A à Z. Une personne prépare la question de recherche et définit l'hypothèse, une autre structure la démarche expérimentale, une troisième prend les mesures et compile les résultats et une quatrième veille à la mise en forme et à l'analyse finale. Le travail de l'équipe dépend du travail de l'ensemble de ses membres pour vérifier et valider le protocole, les calculs et l'interprétation.

Dans chacun de ces scénarios, la tâche ne peut être bouclée par une seule personne : la collaboration, la discussion et la complémentarité sont essentielles à la réussite du projet. C'est exactement ce qui caractérise l'interdépendance positive en apprentissage coopératif.

Document 37 : Situations problèmes pour résolution à relais et leurs solutions

Ce document propose huit situations problèmes, réparties entre algèbre et géométrie, adaptées à des élèves de 14 à 17 ans. Chacune exige plusieurs étapes pour être résolue et peut donc se prêter à un travail « à relais » tel que décrit : une première personne amorce la résolution pendant 3-4 minutes, puis passe son brouillon à la suivante, qui poursuit la démarche, etc. L'objectif est de stimuler la réflexion collective, l'adaptation à la logique d'autrui et la métacognition.

Quatre problèmes d'algèbre

1. Système d'équations linéaires

Résoudre le système d'équations suivant :

$$2x + 3y = 4 \quad (1)$$

$$3x - 2y = 7 \quad (2)$$

Indiquer les grandes étapes de ta résolution (par substitution ou par combinaison).
Penser à vérifier la réponse en la réinjectant dans chaque équation.

Solution :

Multiplier l'équation (1) par 2 et l'équation (2) par 3

$$4x + 6y = 8 \quad (3)$$

$$9x - 6y = 21 \quad (4)$$

Additionner (3) + (4) et obtenir $13x = 29$ donc $x = 29/13$

Remplacer cette valeur dans l'équation (1), trouver :

$$2(29/13) + 3y = 4 \rightarrow y = -2/13$$

La solution est donc : $x = 29/13$ et $y = -2/13$

Vérifier la solution en remplaçant ces valeurs dans (1) et (2)

2. Trajectoire d'un objet (problème quadratique)

Une balle est lancée depuis le sol avec une vitesse initiale de 20 m/s. Sa hauteur h (en mètres) en fonction du temps t (en secondes) est modélisée par l'équation :

$$h(t) = -5t^2 + 20t.$$

1. Au bout de combien de secondes la balle retombe-t-elle au sol ?

2. Quelle est la hauteur maximale atteinte ?

Montrer clairement comment déterminer chaque étape (résolution de l'équation, identification du sommet de la parabole, etc.).

Solution :

Tracer le graphique de $h(t)$

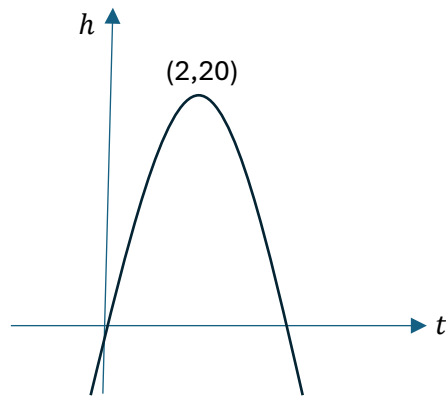
Les zéros de $h(t)$ sont $h(t) = -5t^2 + 20t = 0$

$$-5t(t - 4) = 0, \quad \rightarrow \quad t = 0 \text{ et } t = 4$$

Pour une parabole $y(x) = ax^2 + bx + c$, le sommet de la parabole est donné par

$(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a})$. Ici $a = -5$, $b = 0$ et $c = 0$. Donc, le sommet est $(2,20)$.

Tracer la parabole



La balle retombe au sol lorsque h est égal à 0, donc à $t = 4$

La hauteur maximale est le sommet de la parabole, donc une hauteur de 20 mètres, qui est atteinte après 2 secondes.

3. Factorisation de polynômes

Factoriser le polynôme suivant :

$$x^3 - x^2 - 3x + 2$$

1. Montrer d'abord comment rechercher les éventuelles racines.
2. Poursuivre la factorisation pour arriver à un produit de facteurs linéaires et/ou quadratiques.
3. Vérifier la solution en multipliant les facteurs obtenus pour retrouver le polynôme initial.

Solution :

Les zéros rationnels possibles sont parmi $\frac{\text{les diviseurs du terme constant}}{\text{les diviseurs du terme dominant}}$.

C'est-à-dire $\frac{\{-1, 1, -2, 2\}}{\{-1, 1\}} = \{-1, 1, -2, 2\}$. Par essais et erreurs, 2 est un zéro du polynôme,

car

$2^3 - 2^2 - 3(2) + 2 = 0$. Effectuer la division de $x^3 - x^2 - 3x + 2$ par $x - 2$.

Obtenir $x^3 - x^2 - 3x + 2 = (x - 2)(x^2 + x - 1)$.

Il reste à factoriser $x^2 + x - 1$ en utilisant la formule quadratique pour trouver ses zéros.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Ici $a = 1$, $b = 1$ et $c = -1$, d'où $x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4(1)(-1)}}{2(1)} = x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$. La factorisation est

la suivante:

$$x^3 - x^2 - 3x + 2 = (x - 2)\left(x - \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}\right)\left(x - \frac{-1 - \sqrt{5}}{2}\right)$$

4. Exponentiel et logarithmes : croissance d'une population

La population d'une espèce végétale suit un modèle de croissance exponentielle :

$$P(t) = 50(1,02)^t$$

où $P(t)$ est la population au bout de t semaines.

1. À quelle semaine la population atteindra-t-elle 65 plants (arrondir à la semaine près) ?
2. Combien de temps faut-il pour doubler la population ?
3. Préciser les étapes du raisonnement (passage par les logarithmes, manipulation d'équations, etc.).

Solution :

1. La population atteindra 65 plants lorsque

$$P(t) = 65 = 50(1,02)^t$$

Donc
$$\frac{65}{50} = (1,02)^t$$

$$1,3 = (1,02)^t$$

$$\ln(1,3) = \ln(1,02)^t$$

Par une propriété des logarithmes

$$\ln(1,3) = t \ln(1,02)$$

D'où
$$t = \frac{\ln(1,3)}{\ln(1,02)} \approx 13,24$$

En arrondissant, la population atteindra 65 plants dans la treizième semaine.

2. La population initiale, lorsque $t = 0$ est

$$P(0) = 50(1,02)^0 = 50(1) = 50$$

La population aura doublé lorsque $P(t) = 100$

$$P(t) = 100 = 50(1,02)^t,$$

Donc
$$\frac{100}{50} = (1,02)^t$$

$$2 = (1,02)^t$$

$$\ln(2) = \ln(1,02)^t$$

Par une propriété des logarithmes

$$\ln(2) = t \ln(1,02)$$

D'où
$$t = \frac{\ln 2}{\ln(1,02)} \approx 35,00$$

La population aura doublé après 35 semaines.

Quatre problèmes de géométrie (4)

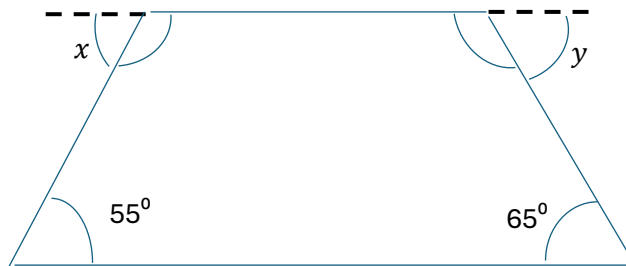
1. Angles et parallèles

Dans un trapèze où les bases sont parallèles, les angles aux extrémités d'une même base ont pour mesures :

$$\alpha = 55^\circ \text{ et } \beta = 65^\circ.$$

1. Déterminer la mesure des deux autres angles du trapèze, en justifiant à l'aide des propriétés des angles et des droites parallèles.
2. Conclure sur la nature particulière de ce trapèze (est-il isocèle ?).

Solution :



1. $\alpha = x = 55^\circ$ ce sont des angles alterne-interne
 $\beta = y = 65^\circ$ ce sont aussi des angles alterne-interne

Les autres angles du trapèze sont les angles supplémentaires de x et de y ,

c'est-à-dire $180^\circ - x = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$

et $180^\circ - y = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$

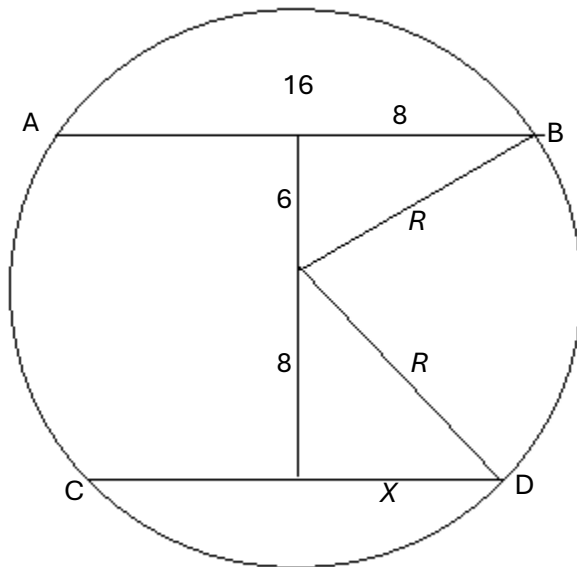
2. Ce trapèze n'est pas isocèle, car il faudrait que $\alpha = \beta$. Ce n'est pas non plus un trapèze rectangle, car il n'a pas d'angle droit. C'est donc un trapèze scalène.

2. Cercle et cordes

Considérant un cercle de rayon R . Une corde AB mesure 16 cm et se situe à 6 cm du centre du cercle.

1. Montrer comment trouver R , le rayon du cercle.
2. Proposer une méthode pour calculer la longueur d'une autre corde CD située à 8 cm du centre.
3. Indiquer les théorèmes (Pythagore, propriétés des cordes, etc.) utilisés.

Solution :



1. La distance entre le centre d'un cercle et une corde se mesure perpendiculairement à cette corde. C'est donc la longueur de la droite allant du centre du cercle au milieu de la corde.

Appliquer le théorème de Pythagore et obtenir :

$$R^2 = 8^2 + 6^2 = 64 + 36 = 100, \text{ d'où le rayon du cercle est } R = 10$$

2. Pour trouver la longueur de la corde CD , appliquer le théorème de Pythagore dans l'autre triangle rectangle :

$$\begin{aligned} R^2 &= 8^2 + X^2 \\ 10^2 &= 8^2 + X^2 \\ 100 &= 64 + X^2 \\ X^2 &= 36 \\ X &= 6 \end{aligned}$$

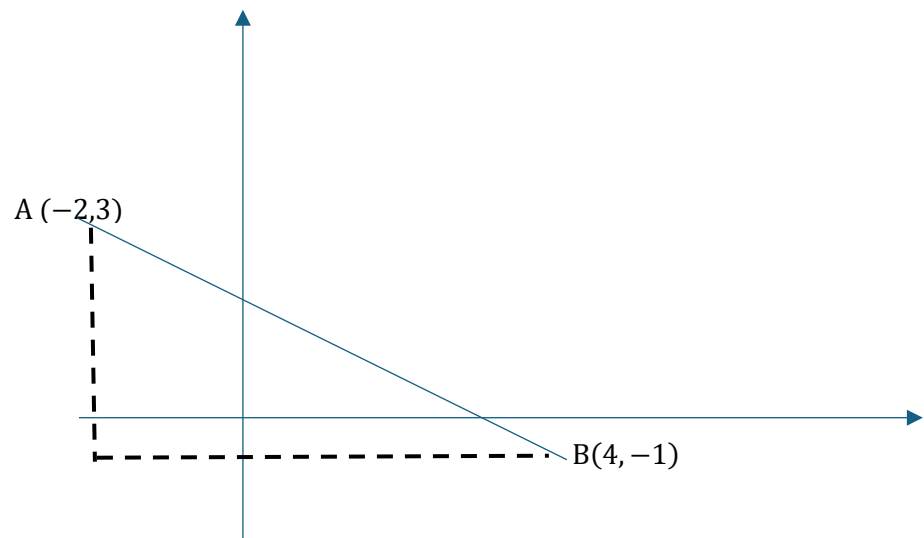
La longueur de la corde CD est $2X$, donc $2(6) = 12$.

3. Géométrie analytique

Considérant deux points dans le plan : A(-2,3) et B(4, -1).

1. Calculer la distance AB.
2. Trouver le milieu M du segment [AB].
3. Déterminer l'équation de la droite passant par A et B.
4. Expliquer la démarche à chaque étape (formule de distance, formule du milieu, recherche de la pente et de l'équation).

Solution :



La distance entre A et B est donnée par $\sqrt{(-2 - 4)^2 + (3 - (-1))^2} = \sqrt{36 + 16}$
 $\sqrt{52} = 2\sqrt{13} \approx 7,21$

Le point milieu du segment [AB] est $\left(\frac{-2+4}{2}, \frac{3+(-1)}{2}\right) = (1,1)$

La pente de la droite est $m = \frac{-1-3}{4-(-2)} = \frac{-4}{6} = -\frac{2}{3}$.

L'équation de la droite est donc $-\frac{2}{3} = \frac{y-3}{x-(-2)} = \frac{y-3}{x+2}$

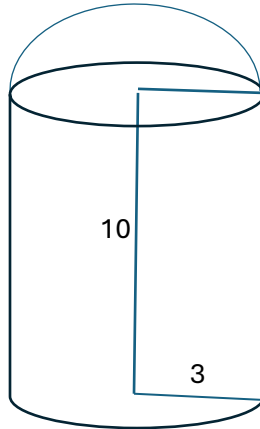
En multipliant en croisé $-2(x + 2) = 3(y - 3)$
 $-2x - 4 = 3y - 9$

$$3y = -2x + 5$$

4. Volume d'un solide composite

Un cylindre a une hauteur de 10 cm et un rayon de 3 cm. Au sommet, s'ajoute une demi-sphère (dôme) de même rayon.

1. Calculer le volume total du cylindre avec sa demi-sphère.
2. Proposer une méthode pour vérifier si ce volume est supérieur ou inférieur à 400 cm^3 .
3. Indiquer comment relier la formule du cylindre à celle de la demi-sphère.



Solution :

1. Le volume d'un cylindre est $V_C = \pi r^2 h$ et le volume d'une sphère est $V_S = \frac{4}{3} \pi r^3$. Le volume du solide est donc égal au volume du cylindre plus la moitié de celui de la sphère :
$$\pi r^2 h + \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) = \pi 3^2 (10) + \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi 3^3 \right) = 90\pi + 18\pi = 108\pi.$$
2. Sachant que $\pi < 3,2$, le volume du solide est inférieur à $108(3,2) = 345,6 < 400$. Le volume du solide est donc inférieur à 400.

$$\text{Finalement, } V_C = \pi r^2 h = \frac{3h}{4r} \left(\frac{4\pi r^3}{3} \right) = \frac{3h}{4r} V_S$$

$$\text{Donc } V_C = \frac{3h}{4r} V_S$$

Chaque problème est assez riche pour nécessiter plusieurs minutes de réflexion et plusieurs étapes de calcul ou de justification. Dans un fonctionnement « à relais », une personne apprenante amorce la résolution du problème (lecture attentive, début des calculs), puis passe son travail à un voisin ou une voisine qui poursuit la solution, et ainsi de suite. Cela stimule à la fois la collaboration et l'adaptation à la démarche d'autrui, tout en favorisant la métacognition : comprendre la logique d'une autre personne, la prolonger. Les erreurs sont discutées par la suite.

Document 38 : Propositions de requêtes pour analyse de réponses de sondage ou questionnaire

1. Synthèse de données issues d'un sondage en ligne

« **Rôle** : Fournir une assistance intelligente spécialisée dans l'analyse de questionnaires éducatifs et la visualisation de données pédagogiques.

Contexte : J'ai collecté les réponses à un questionnaire via un formulaire en ligne, exporté les résultats dans un tableur et trié les réponses selon trois niveaux : « - », « +/- » et « + ».

Tâche

À partir de ces données, propose une synthèse comprenant :

- Les tendances générales par compétence ou critère;
- Trois constats significatifs accompagnés d'explications;
- Des pistes pédagogiques pour approfondir ou renforcer certaines compétences. »

2. Exploitation d'un tableau collaboratif avec IAG intégré

« **Rôle** : Fournir une assistance pédagogique intégrée dans un document collaboratif, capable de synthétiser des tableaux de réponses en fonction de codes de couleurs indiqués par les élèves.

Contexte : Les élèves ont coché ou coloré un tableau partagé pour indiquer leur autoévaluation. Les résultats sont centralisés dans un résumé textuel.

Tâche

Analyser le résumé pour :

- Extraire les points forts et les points faibles observés;
- Générer une synthèse structurée en 3 à 4 grands axes;
- Proposer des questions de relance ou d'approfondissement pour la classe. »

3. Aide à la compilation manuelle de questionnaires fournis sur papier

« **Rôle** : Fournir une assistance d'analyse pédagogique, capable de traiter manuellement des données saisies à partir de fiches papier et de les transformer en constats pédagogiques exploitables.

Contexte : J'ai saisi les scores issus de fiches papier dans un tableur. Je souhaite classer ces résultats et produire une synthèse globale.

Tâche

- Calculer les pourcentages de « + », « +/- », « - » pour chaque compétence;
- Générer trois constats clés sur les tendances observées;
- Proposer les implications pédagogiques à envisager pour adapter les prochains temps de travail. »

4. Présentation dynamique et mise en discussion des résultats

« **Rôle** : Fournir une expertise en pédagogie active et en visualisation de données en contexte scolaire.

Contexte : Après une synthèse IAG des résultats d'un questionnaire, je veux les présenter à la classe de manière visuelle et interactive pour favoriser l'analyse collective.

Tâche

- Proposer 2 ou 3 formats de présentation visuelle adaptés aux données disponibles (nuage de mots, graphique en barres...);

- Rédiger des consignes de discussion pour petits groupes à partir de ces supports;
- Suggérer des idées d'ateliers ou de projets pour renforcer les points faibles identifiés et valoriser les réussites. »

Document 39 : Propositions de thèmes de textes à produire

1. Sujets reliés aux contenus :

- a. Créer une analogie entre un concept ou une règle mathématique, scientifique ou technologique et une situation considérée comme étant non mathématique, non scientifique ou non technologique en montrant les liens entre les deux.
- b. Créer des comparaisons entre deux notions des MST (mathématiques, scientifiques et technologiques).
- c. Résumer ce qui a été fait pendant un cours.
- d. Expliquer une formule, un théorème ou une hypothèse par des phrases complètes.
- e. Expliquer ou commenter une règle ou une procédure.
- f. Prédire, estimer, puis expliquer comment la prédiction et l'estimation ont été réalisées.
- g. Donner des exemples et les commenter (pourquoi l'avoir choisi, en quoi est-ce un bon exemple dans les circonstances ?).
- h. Décrire les étapes réalisées pour résoudre un problème.
- i. Résumer et commenter un article de revue ou une émission de télévision.
- j. Résumer et commenter une lecture dans un livre ayant des relations avec les MST.
- k. Faire des textes à doubles colonnes. Exemple : un résumé d'un côté et les commentaires et réactions de l'autre; une résolution de problème d'un côté et les sentiments et les émotions qui l'ont accompagnée de l'autre.
- l. Expliquer une notion à un autre auditoire : par exemple, écrire à un ami ou une amie de première secondaire pour lui expliquer ce qu'est une notion particulière en MST.
- m. Quelle était votre idée sur les probabilités avant de commencer le cours ? Cette idée a-t-elle changé depuis ? De quelle façon ? Comment définiriez-vous les probabilités ?
- n. Quelle était votre idée sur la physique avant de commencer le cours ? Cette idée a-t-elle changé depuis ? De quelle façon ? Comment définiriez-vous la physique ?
- o. Quelle était votre idée sur la chimie avant de commencer le cours ? Cette idée a-t-elle changé depuis ? De quelle façon ? Comment définiriez-vous la chimie ?
- p. Quelle était votre idée sur les technologies avant de commencer le cours ? Cette idée a-t-elle changé depuis ? De quelle façon ? Comment définiriez-vous les technologies ?

2. Sujets reliés à l'apprentissage des MST :

- a. Qu'est-ce qui vous a paru le plus facile dans ce travail ? Le plus difficile ? Pourquoi ?
- b. Quelles sont vos erreurs les plus fréquentes en MST ? La connaissance de ces erreurs améliore-t-elle votre réussite ?
- c. Comment expliquez-vous votre réussite ou votre échec dans cette situation d'évaluation ?

- d. Après ce cours portant sur... (nommer la ou les notions), jusqu'à quel point évaluez-vous votre compréhension des concepts ? Si la compréhension est bonne, qu'est-ce qui vous a aidé à comprendre ? Si la compréhension n'est pas au rendez-vous, qu'est-ce qui est à l'origine des difficultés de compréhension ?
 - e. D'après certaines recherches, il semble que les capacités intellectuelles ne jouent pas un rôle aussi important que ce que les personnes apprenantes croient, notamment en MST. D'autres variables comme la motivation, l'anxiété, les raisons invoquées pour expliquer ses succès et ses échecs, les croyances entretenues à l'égard des MST et le manque de confiance en soi sont des facteurs déterminants dans la compréhension. Qu'en pensez-vous ? Si vous pensez que ce sont des facteurs externes à vous qui ont réduit ou ralenti votre compréhension de certains concepts de MST, quels sont ces facteurs ?
 - f. Lorsqu'il est question de « thérapie mathématique », cela vous fait-il sourire ? Pourquoi ? Considérez-vous les mathématiques comme une discipline où l'affectivité prend beaucoup de place ? De quelle façon l'apprentissage des MST fait-il émerger des réactions affectives ? Quel en est l'effet ?
 - g. Croyez-vous que des mythes, des idées préconçues, des croyances et des opinions sont à l'origine de certaines craintes à l'égard des MST et des difficultés dans son apprentissage ? Pourquoi ? Fournir des exemples.
 - h. Certains commentaires laissent penser que les résultats en mathématiques sont utilisés inutilement pour accepter ou refuser les demandes d'admission dans certains programmes. Les mathématiques sont-elles une matière idéale pour classer les personnes apprenantes ? Si oui, pourquoi ? Sinon, y a-t-il d'autres matières scolaires qui pourraient jouer ce rôle ?
3. **Sujets reliés à la connaissance de soi comme personne apprenante en MST :**
- a. Quelles sont les caractéristiques que vous vous attribuez comme personne apprenante ? (en nommer 5)
 - b. Quelles sont les différences que vous remarquez entre vous et les autres en ce qui concerne l'apprentissage en mathématiques ? En sciences ? En technologies ?
 - c. Jusqu'à quel point vous considérez-vous comme une personne qui fournit les efforts nécessaires pour réussir ? Expliquer votre autoévaluation.
 - d. Qu'est-ce qui fait qu'une personne réussit très bien en MST ?
 - e. Qu'est-ce qui fait qu'une personne échoue en MST ?
 - f. Dans quelles circonstances une personne apprenante passe-t-elle du succès à l'échec ? Fournir 3 situations possibles.
 - g. Dans quelles circonstances une personne apprenante passe-t-elle de l'échec au succès ? Fournir 3 situations possibles.
 - h. Que suggèreriez-vous à des personnes en difficultés en MST pour améliorer leurs performances ? Fournir 3 suggestions.
4. **Sujets reliés à des opinions à l'égard des MST :**
- a. Pour certaines personnes, la situation des femmes dans la société ne peut s'améliorer de façon significative sans passer par la réduction de l'écart entre

les hommes et les femmes dans le domaine des MST. Quelle est votre opinion à ce sujet ?

- b. Y a-t-il une différence entre les femmes et les hommes en ce qui concerne l'apprentissage des MST ? Expliquer cette réponse.
- c. Certains mythes et certaines croyances surgissent très fréquemment lorsqu'il est question de MST. Discuter de l'une ou l'autre de ces idées.
 - Il n'y a pas de place pour l'humour et la détente en MST;
 - L'apprentissage des MST se fait rapidement, et les réponses à fournir doivent surgir rapidement à l'esprit;
 - Je ne peux pas être bon ou bonne en MST : mes parents ne l'étaient pas;
 - Les MST sont des domaines objectifs et neutres en dehors de toute émotion;
 - Le travail des mathématiciens et des mathématiciennes ou des scientifiques se fait en dehors d'une vie affective, car le travail se fait seul, isolément;
 - Si j'étais bon ou bonne en MST, je réussirais mes exercices beaucoup plus rapidement et sans erreur. Les MST ne servent qu'à développer les capacités intellectuelles;
 - Les mathématiques sont constituées d'une foule de règles et de formules à apprendre par cœur;
 - La personne enseignante de MST est comme un magicien ou une magicienne qui a toujours réponse à tout et qui sait toujours comment procéder pour résoudre un problème.

Choisir l'un des mythes qui précède pour en discuter. Y croyez-vous ? Si oui, y a-t-il des circonstances concrètes qui vous ont amené à y croire ? Sinon, précisez en quoi l'affirmation n'est pas vraie.

Document 40 : Utilités des mathématiques, des sciences, des technologies.

En demandant 5 utilités des mathématiques, des sciences et des technologies, surtout pour des élèves de 12 à 17 ans, ce document montre le résultat obtenu en mai 2025. Cette recherche faite régulièrement apporte des idées nouvelles qui peuvent être mises en commun avec les résultats de recherche antérieures faites avec l'IAG. Il est cependant nécessaire de tout relire pour s'assurer que les résultats obtenus correspondent à ses propres perspectives pédagogiques.

Utilités des mathématiques

- 1. Prendre des décisions éclairées**
Analyser des données, lire des graphiques ou comprendre des probabilités (comme dans les jeux ou les statistiques sportives) permet de faire des choix réfléchis.
- 2. Développer sa logique et sa rigueur**
Les raisonnements mathématiques forment l'esprit à repérer les erreurs, à structurer une pensée et à argumenter de façon claire.
- 3. Programmer des objets du quotidien**
Les maths sont la base de la programmation, qui se retrouve dans les jeux vidéo, les robots ou même les applications mobiles.
- 4. Résoudre des problèmes réels**
Que ce soit pour mesurer une pièce, construire un meuble ou répartir équitablement une tâche, les maths sont partout dans la vie quotidienne.
- 5. Gérer ses finances**
Les maths aident à comprendre les pourcentages, les soldes, les intérêts bancaires et à établir un budget. C'est essentiel pour devenir autonome financièrement.

Utilités des sciences

- 1. Comprendre son corps et sa santé**
Les sciences permettent de mieux comprendre l'alimentation, les maladies, les effets des drogues ou encore le fonctionnement du corps humain.
- 2. Protéger l'environnement**
Connaître les cycles naturels, la biodiversité ou les sources d'énergie aide à prendre des décisions écoresponsables au quotidien.
- 3. Analyser l'information dans les médias**
Les sciences forment à l'esprit critique pour évaluer la fiabilité d'une source ou d'une information scientifique (p. ex. : changement climatique, vaccins).
- 4. Imaginer le futur**
La science-fiction s'appuie souvent sur des avancées scientifiques. Comprendre la science contribue à inventer et à rêver à de nouvelles technologies.
- 5. Créer des expériences et apprendre par soi-même**
Les sciences encouragent la curiosité et l'exploration : poser une hypothèse, expérimenter, observer, conclure. C'est aussi valable en cuisine ou en sport !

Utilités des technologies

1. Créer des projets réalistes

Les technologies permettent de passer de l'idée à l'objet : concevoir une maquette, imprimer en 3D, réaliser un montage vidéo ou sonore.

2. Automatiser et gagner du temps

Avec un peu de code ou de bricolage, il est possible d'automatiser une lumière, une porte ou des tâches répétitives à la maison ou en classe.

3. Communiquer et collaborer à distance

Utiliser des plateformes, créer des documents partagés, faire une visioconférence ou rencontre virtuelle: les technologies rendent possible le travail d'équipe, même à distance.

4. Comprendre le monde numérique

Savoir comment fonctionnent les réseaux sociaux, les algorithmes ou la cybersécurité, c'est essentiel pour rester maître de sa vie numérique.

5. Exprimer sa créativité

La technologie, ce n'est pas que du code; c'est aussi créer des jeux, des balados, des œuvres interactives ou des objets connectés.

Document 41 : Sens de l'abstraction des MST

- Sens donné à l'abstraction ou à ce qui est abstrait en mathématiques, en sciences et en technologies.
- Effet sur l'apprentissage de penser que les mathématiques, les sciences ou les technologies sont abstraites.

Sens de l'abstraction selon les disciplines

1. En mathématiques :

L'abstraction désigne la capacité à travailler avec des symboles, des modèles ou des idées sans lien immédiat avec des objets concrets (p. ex. : $x + 3 = 5x + 3 = 5x + 3 = 5$, une fonction, une démonstration). C'est une manière de généraliser les situations pour mieux les comprendre.

Ce que cela suppose : Plus les maths deviennent abstraites, plus elles semblent éloignées du quotidien... mais elles permettent aussi de résoudre une grande variété de problèmes réels plus ou moins complexes.

2. En sciences :

L'abstraction se manifeste dans les modèles et théories (p. ex. : le modèle atomique, les lois de Newton, la sélection naturelle). Ces modèles ne sont jamais « la réalité », mais une manière de l'expliquer ou de la prévoir.

Ce que cela suppose : L'abstraction aide à penser l'invisible ou l'inobservable (comme les particules), mais peut sembler complexe si elle n'est pas bien illustrée ou liée à des expériences.

3. En technologies :

L'abstraction est présente dans la conception de systèmes (p. ex. : penser un algorithme, dessiner un plan, concevoir une interface sans la fabriquer encore). C'est modéliser avant de construire.

Ce que cela suppose : Apprendre à imaginer, à anticiper, à simplifier une situation réelle avant de l'implanter; c'est essentiel dans l'ingénierie.

Incidence de la perception d'abstraction sur l'apprentissage

1. Sentiment de déconnexion :

Quand une matière est perçue comme « trop abstraite », les élèves peuvent ne plus voir le lien avec leur quotidien. Cela diminue parfois la motivation à s'y engager.

2. Renforcement des stéréotypes :

Des élèves associent « abstraction » avec « intelligence supérieure » ou « réservée aux garçons » (dans les contextes EDI (équité, diversité, inclusion)), ce qui peut renforcer l'autocensure.

3. Décrochage cognitif :

Une abstraction mal introduite ou non reliée à des expériences explicables facilement mène trop souvent à l'incompréhension ou à la mémorisation mécanique sans sens profond.

4. Barrière à l'autonomie :

Penser qu'un domaine est par nature abstrait freine la prise d'initiatives ou la curiosité : « Je n'ai pas ce qu'il faut pour comprendre », « Je ne comprendrai jamais ».

Document 42 : Un monde sans mathématiques, sans sciences, sans technologies

Que serait un monde sans mathématiques; que serait un monde sans sciences; que serait un monde sans technologies?

Faire réfléchir les élèves sur ces trois thèmes, sans recherche sur IAG. Mettre en commun ses idées en équipe. Effectuer une recherche dans l'IAG pour améliorer ses idées.

Un monde sans mathématiques

Dans un monde sans mathématiques, tout devient flou et imprécis. Impossible de mesurer, de compter ou d'organiser. Il n'y aurait pas d'horloges pour structurer nos journées, pas d'argent pour faire des achats, pas de recettes exactes pour cuisiner. Les bâtiments ne tiendraient pas debout, les ponts s'effondreraient, et même les routes ne suivraient aucune logique. Ce serait impossible de planifier un voyage ni d'évaluer une distance ou une quantité. Sans mathématiques, il n'y aurait pas de codage informatique, pas de gestion économique, pas de musique écrite. Ce serait un monde sans proportions, sans ordre, sans repères... un monde profondément désorganisé.

Un monde sans sciences

Un monde sans sciences serait un monde figé, privé de compréhension. Ce ne serait pas possible de comprendre le monde, de comprendre pourquoi la pluie tombe, comment les plantes poussent ou comment soigner une maladie. Il n'y aurait pas de vaccins, pas de médicaments, pas d'électricité maîtrisée, pas de compréhension du climat ou du corps humain. Ce serait une vie dans la peur de phénomènes naturels inexpliqués, guidés par des croyances plutôt que par des preuves. Ce ne serait pas possible de prévoir les saisons, ni améliorer sa santé, ni même comprendre pourquoi une voiture avance. Ce monde serait privé d'outils pour interroger, comprendre et transformer le réel. La curiosité y serait dans une impasse.

Un monde sans technologies

Dans un monde sans technologies, tout serait fait à la main, lentement et avec beaucoup d'efforts. Pas de téléphones, pas d'ordinateurs, pas de transports modernes. Les maisons seraient rudimentaires, le chauffage, artisanal et l'éclairage, limité à la lumière du jour. La communication serait locale, écrite à la plume, sans Internet, sans réseaux sociaux. Les soins médicaux seraient rudimentaires, les livres copiés à la main. Les déplacements prendraient des jours, et la transmission du savoir serait lente, orale. Même la musique ou les vêtements seraient très différents, sans outils modernes pour les fabriquer. Ce serait un monde assez simple... mais aussi isolé, contraint, et loin d'être connecté.

Document 43 : Représentations des STIM dans les métiers

Compiler et analyser les représentations des STIM (sciences, technologies, ingénierie, mathématiques) dans les métiers grâce à l'IAG

Objectif

Permettre d'analyser collectivement les données recueillies sur la place perçue des mathématiques, des sciences et des technologies dans divers métiers, à l'aide d'un outil d'intelligence artificielle générative.

Étapes de mise en œuvre

1. Réponse individuelle ou par équipe de la fiche P3-5 en ayant coché l'option (Pas du tout, Un peu, Pas mal, Beaucoup) pour chaque métier.
2. Centralisation des résultats dans un tableau collectif (papier ou numérique). Sur le tableau, la compilation est faite en notant combien de fois chaque niveau d'utilisation a été coché. Exemple :
Médecin : Pas du tout (0), Un peu (1), Pas mal (6), Beaucoup (14)
Cuisinier : Pas du tout (2), Un peu (10), Pas mal (8), Beaucoup (1)
3. Utilisation de l'IAG pour compiler, synthétiser et analyser.
Les élèves préparent une requête collective à intégrer dans l'IAG pour obtenir une synthèse.

Exemple de requête :

« Agir en assistance pédagogique. Voici un tableau de réponses d'élèves sur la place des STIM dans différents métiers (sous forme de nombre de votes par catégorie). La tâche consiste à :

- a) Classer les métiers en 4 groupes : forte présence des STIM, présence des STIM, un peu de présence des STIM et pas de présence des STIM;
 - b) Identifier les métiers où les perceptions sont les plus divergentes;
 - c) Suggérer trois métiers surprenants à revaloriser sous l'angle des STIM;
 - d) Générer 3 questions pour lancer une discussion sur les stéréotypes dans les métiers;
 - e) Voici les données : [copier le tableau de réponses ici]. »
4. Présentation et discussion collective
Les résultats de l'analyse de l'IAG sont affichés ou lus à voix haute. Cela permet :
 - de confronter les représentations;
 - de mettre en question les critères de jugement;
 - de soulever les stéréotypes sur certains métiers (p. ex. : art, danse, coiffure).
 5. Prolongement possible
Chaque équipe choisit un métier à faible score STIM perçu, et recherche comment ce métier implique en réalité des mathématiques, des sciences ou des technologies (exemples réels, témoignages, vidéos). L'IAG est utilisée pour simuler des mini-entrevues ou générer des descriptions de tâches.

Document 44 : Préjugés et stéréotypes véhiculés à propos des mathématiques, des sciences, des technologies et de l'IAG

Voice des éléments ressortis de l'IAG à propos de stéréotypes et préjugés qui peuvent être discutés, transformés et alimentés.

Préjugés et stéréotypes à propos des mathématiques

1. Les maths sont réservées aux personnes naturellement intelligentes

Ce préjugé laisse croire que les capacités en maths sont innées, ce qui décourage les personnes apprenantes qui éprouvent des difficultés. Pourtant, la réussite et la progression dépendent surtout des stratégies utilisées, de la confiance en soi de réussir, mais aussi de l'intérêt porté à cette discipline.

2. La rapidité est nécessaire en maths

Il y a souvent une confusion entre vitesse et compétence. Or, se donner du temps pour réfléchir, mais avec rigueur, permet souvent de mieux comprendre et de transférer ses apprentissages.

3. Les maths ne servent qu'à faire des calculs

Cette vision limite les maths à l'arithmétique, en ignorant leur rôle dans la logique, la modélisation, les choix stratégiques ou les prévisions.

4. Les filles sont moins bonnes en maths que les garçons

Ce stéréotype de genre, encore très présent, influence les attentes sociales et freine souvent la confiance et l'engagement des filles. Cette supposée supériorité des garçons n'a aucun fondement scientifique. La culture ambiante, les propos des familles et les préjugés sont les principaux freins à la réussite des filles.

5. Les maths, c'est juste apprendre des formules par cœur

L'idée que les mathématiques se limitent à de la mémorisation les réduit à un savoir technique figé, alors qu'elles mobilisent aussi la réflexion, la résolution de problèmes et la créativité.

6. Les maths ne sont pas utiles dans la vraie vie

Parce que les outils arithmétiques utilisés automatisent les calculs, leur utilité devient invisible. Pourtant, les mathématiques sont partout : gestion du temps, cuisine, sport, finances, planification... La géométrie est souvent oubliée. Aussi, quel serait un monde sans mathématiques?

7. La réussite en maths dès les études primaires est un gage de succès

Ce mythe crée une pression inutile. En réalité, l'apprentissage mathématique peut évoluer à tout âge, avec du soutien, des efforts et des stratégies adaptées.

8. Si la compréhension n'est pas rapide, il est inutile de continuer

L'exigence d'une compréhension rapide empêche d'accepter le doute et l'erreur comme des étapes normales de la compréhension. Elle freine la persévérance et la prise de risques.

9. Les mathématiciens et mathématiciennes vivent dans leur monde

La perception des mathématiciens et mathématiciennes en est souvent une de personnes qui travaillent en solitaire. Pourtant, les maths sont utilisées dans des domaines variés, pratiques et souvent en équipe.

1 ©Lafortune, Louise, Document 44 : Préjugés et stéréotypes véhiculés à propos des mathématiques, des sciences, des technologies et de l'IAG

10. Les maths sont ennuyeuses

Ce sentiment des mathématiques ennuyeuses vient souvent d'un enseignement décontextualisé. Utilisées dans des projets, des jeux ou des problèmes ouverts, elles peuvent au contraire être très stimulantes.

Préjugés et stéréotypes sur les sciences

1. Les sciences sont des savoirs figés

Trop de personnes pensent que les sciences présentent des vérités définitives, alors qu'elles évoluent en permanence grâce à la recherche, aux débats et aux découvertes.

2. Il n'y a pas de créativité en sciences

Ce stéréotype nie l'imagination nécessaire pour formuler des hypothèses, concevoir des expériences ou créer des modèles explicatifs.

3. Les sciences, c'est juste mémoriser des faits

Les sciences sont trop souvent réduites à l'activité scientifique, à des listes à apprendre, en oubliant l'importance de l'observation, de l'analyse, du doute et de la démarche critique.

4. Les sciences humaines ne sont pas de vraies sciences

Ce préjugé dévalorise les sciences sociales et les sciences de l'éducation, pourtant essentielles pour comprendre les comportements, les sociétés et les enjeux contemporains.

5. Les filles réussissent mieux en biologie que les garçons

Cette idée entretient des orientations stéréotypées. Elle est influencée par des facteurs sociaux et culturels plus que par des différences réelles de compétences.

6. La réussite en maths est essentielle pour faire des sciences

Certains domaines scientifiques nécessitent des bases en maths, mais beaucoup reposent aussi sur l'expérimentation, la rigueur, la logique ou l'interprétation.

7. Les scientifiques travaillent en solitaire dans leur laboratoire

Ce cliché masque la diversité des contextes : terrain, équipes pluridisciplinaires, simulations numériques, collaborations internationales...

8. Les sciences expliquent tout

Les sciences permettent de comprendre beaucoup de phénomènes, mais ne donnent pas de réponses à toutes les questions, surtout celles d'ordre éthique ou philosophique.

9. Les sciences sont plus masculines que littéraires

Ce stéréotype contribue à maintenir des déséquilibres de genre dans les filières scientifiques. Il ne repose sur aucune justification rationnelle.

10. Une science utile est forcément compliquée

Le fait d'être compliqué n'est pas toujours un gage de qualité. Cependant, les sciences sont souvent complexes tout en fournissant des explications accessibles et rigoureuses; ce qui les rend puissantes.

Préjugés et stéréotypes sur les technologies

1. La technologie, c'est seulement l'informatique

Il y a souvent confusion entre technologie et numérique, alors que la technologie inclut aussi les outils, les procédés de fabrication, les matériaux ou les objets techniques quotidiens.

2 ©Lafortune, Louise, Document 44 : Préjugés et stéréotypes véhiculés à propos des mathématiques, des sciences, des technologies et de l'IAG

2. **Les jeunes sont les seules personnes à comprendre la technologie**
Ce stéréotype entretient une fracture générationnelle. En réalité, l'apprentissage des outils technologiques dépend surtout de l'intérêt, de l'accompagnement et de l'utilisation, et non de l'âge.
3. **Plus une technologie est avancée, mieux c'est**
Trop souvent, une innovation est considérée comme un progrès, sans se demander si elle répond réellement à un besoin, si elle est durable ou éthique.
4. **Les filles ne sont pas faites pour la techno**
Ce préjugé décourage l'engagement des filles dans les filières techniques et numériques. Il repose sur des biais culturels, non sur des différences de compétences.
5. **La technologie est neutre**
La technologie est conçue par des êtres humains avec des intentions, des valeurs et des choix. Elle renforce donc souvent des inégalités ou des exclusions de certaines populations.
6. **Tout ce qui est automatisé est simple**
Derrière une interface intuitive se cache souvent une grande complexité technique, des algorithmes puissants et des années de recherche.
7. **Utiliser la technologie, ce n'est pas créatif**
Cette pensée ignore les formes multiples de création numérique : musique, jeux vidéo, design, modélisation, impression 3D, etc.
8. **Les métiers technologiques sont déshumanisés**
Trop souvent, les métiers technologiques sont perçus comme étant solitaires, devant un écran, alors que beaucoup de ces métiers exigent du travail en équipe, de la communication et des prises de décision.
9. **Les robots vont remplacer tous les métiers**
Ce scénario anxiogène simplifie la réalité : la plupart des technologies transforment les métiers plus qu'elles ne les suppriment.
10. **Il est essentiel de réussir en maths pour comprendre les technologies**
Bien que certaines bases soient utiles, beaucoup d'aspects technologiques reposent sur la logique, l'intuition, l'essai-erreur et la créativité. Ces qualités se développent en mathématiques, mais aussi avec d'autres apprentissages.

Préjugés et stéréotypes sur l'IAG (intelligence artificielle générative)

1. **L'IAG sait tout et ne se trompe jamais**
Ce mythe crée une confiance excessive. En réalité, l'IAG produit des erreurs, hallucine des faits ou reflète des biais présents dans ses données d'entraînement.
2. **L'IAG est intelligente comme un être humain**
L'IAG donne l'illusion de la pensée, mais n'a ni conscience, ni intention, ni compréhension. Elle fonctionne à partir de probabilités et de statistiques, pas d'intuition ou de jugement.
3. **Utiliser l'IAG, c'est tricher**
Ce préjugé empêche de voir le potentiel pédagogique de l'IAG. Bien encadrée, l'IAG peut soutenir l'apprentissage, la recherche ou la créativité sans se substituer aux personnes apprenantes.

4. **L'IAG va remplacer les personnes enseignantes**
Loin de rendre les personnes enseignantes inutiles, l'IAG les outille. C'est le personnel enseignant qui gère la relation humaine, les émotions, la variété des processus d'apprentissage et le sens donné aux apprentissages.
5. **L'IAG se contente de recopier Internet**
L'IAG ne copie pas directement, mais génère des textes nouveaux à partir d'un apprentissage sur de très grandes quantités de données. Ce qu'elle produit dépend fortement de la formulation de la requête.
6. **C'est trop complexe pour des élèves**
Au contraire, bien utilisée, l'IAG peut rendre accessibles des notions abstraites, soutenir la reformulation, proposer des exemples variés ou aider à structurer la pensée.
7. **L'IAG est dangereuse pour les jeunes**
Comme tout outil, elle peut poser des risques si elle est mal utilisée, mais avec des règles claires et une intention éducative, elle peut devenir un levier d'autonomie.
8. **Les réponses de l'IAG sont toujours pertinentes**
L'IAG peut parfois ne pas répondre à ce qui est demandé, peut mal interpréter une demande ou générer du contenu incohérent. C'est aux personnes qui font des requêtes de vérifier, de recouper et de valider les résultats obtenus.
9. **Avec l'IAG, plus besoin d'apprendre**
Ce préjugé confond assistance et dépendance. L'IAG aide à mieux apprendre, mais ne remplace ni la compréhension personnelle ni le jugement critique.
10. **L'IAG n'est qu'une mode passagère**
L'impact de l'IAG est déjà structurel dans de nombreux domaines (éducation, santé, industrie, communication...). Il est donc essentiel de s'en saisir de manière critique et constructive.

Document 45 : Questionnaires : réfléchir sur ses croyances à l'égard des mathématiques, des sciences, des technologies et de l'IAG

Les questionnaires qui suivent aident à susciter une réflexion sur ses propres croyances à propos des MST et de l'IAG.

1. Questionnaire pour réfléchir sur ses croyances à propos des mathématiques

Réfléchir sur ses croyances...

Je crois que	Pas du tout	Un peu	Assez	Beaucoup
1. Les mathématiques sont inutiles.				
2. Quand on fait des mathématiques, on se limite à faire des calculs.				
3. Il est justifié de ressentir des malaises lorsqu'on fait des mathématiques.				
4. Les garçons sont meilleurs que les filles dans la visualisation en trois dimensions en géométrie.				
5. Les mathématiques relèvent de la magie.				
6. Faire des maths, c'est ennuyant.				
7. Faire des maths, c'est sérieux.				
8. Il est nécessaire d'avoir un talent spécial ou supérieur pour réussir en mathématiques.				
9. Les mathématiques suscitent de la passion.				
10. Ceux et celles qui réussissent bien en maths sont des personnes ennuyantes et centrées sur les mathématiques.				
11. Certaines ethnies réussissent mieux que d'autres en mathématiques.				
12. Il est possible de ressentir de l'indifférence vis-à-vis des mathématiques.				
13. Certaines personnes n'ont pas besoin de faire d'effort pour réussir en mathématiques.				
14. Il peut être agréable de faire des mathématiques.				
15. Les garçons réussissent mieux que les filles en mathématiques.				
16. Les mathématiques sont neutres et objectives.				
17. Les mathématiques peuvent susciter de l'aversion.				
18. Il est possible de faire des mathématiques et d'oublier le temps qui passe.				

19. Les mathématiques peuvent susciter de l'anxiété.				
20. Il est possible d'aimer et de détester en même temps les mathématiques.				

Animer l'activité à partir des actions ou questions suivantes :

- Quels sont les quatre énoncés du questionnaire qui représentent le mieux ce que vous pensez des mathématiques ?
- Pour chacun de ces énoncés, expliquer pourquoi il représente le mieux ce que vous pensez des mathématiques.

Faire circuler ses réponses au questionnaire et le choix de ses quatre énoncés (qui peuvent avoir été encadrés dans le questionnaire).

Comparer les réponses et les choix de façon individuelle. Fournir deux idées qui montrent une différence avec les autres et ce qui semble rejoindre plusieurs personnes.

En équipe, interagir à partir de ses propres réponses, mais aussi à partir des différences et ressemblances relevées. Des questions comme les suivantes aident à la discussion :

- Pourquoi certaines personnes ont plutôt des idées positives à propos des mathématiques ?
- Pourquoi d'autres personnes ont-elles des idées plutôt négatives à propos des mathématiques ?
- Quel rôle jouent ces idées sur l'apprentissage des mathématiques ?
- Qu'est-ce qui fait que ces idées jouent un rôle dans l'apprentissage des mathématiques ?

2. Questionnaire pour réfléchir sur ses croyances à propos des sciences

Réfléchir sur ses croyances à l'égard des sciences

Je crois que...	Pas du tout	Un peu	Assez	Beaucoup
1. Les sciences sont des vérités immuables et figées.				
2. Il n'y a pas un besoin de créativité pour faire des sciences.				
3. Les sciences humaines ne sont pas de « vraies » sciences.				
4. Les femmes sont moins douées pour les sciences que les hommes.				
5. Les sciences sont trop compliquées pour la majorité des gens.				
6. Les sciences ne s'intéressent pas à l'être humain ou à l'éthique.				
7. Les scientifiques travaillent surtout en solitaires dans leurs laboratoires.				

Je crois que...	Pas du tout	Un peu	Assez Beaucoup
8. Les sciences peuvent expliquer absolument tous les phénomènes.			
9. Il suffit de mémoriser des faits pour « réussir » en sciences.			
10. Les sciences sont réservées à une élite intellectuelle.			

Pistes de discussion

1. D'où vient la perception que les sciences seraient « réservées à une élite » ou seraient trop compliquées ?
2. Comment la créativité et l'imagination interviennent-elles réellement dans le travail scientifique ?
3. Pourquoi les sciences humaines ou sociales sont-elles parfois considérées à tort comme « moins scientifiques » ?
4. En quoi ces croyances ou stéréotypes influencent-ils la motivation (ou le découragement) à l'égard des études scientifiques ?

3. Questionnaire pour réfléchir sur ses croyances à propos des technologies

Réfléchir sur ses croyances à l'égard des technologies

Je crois que...	Pas du tout	Un peu	Assez Beaucoup
1. La technologie se limite principalement à l'informatique et à Internet.			
2. Les jeunes sont les seules personnes à avoir la capacité de comprendre et de maîtriser les technologies.			
3. Plus la technologie est avancée, plus elle est forcément bénéfique.			
4. Les filles et les femmes sont moins douées pour les technologies.			
5. La technologie est totalement neutre et ne véhicule aucun biais.			
6. Les métiers liés à la technologie sont déshumanisés et isolés.			
7. Il n'y a aucune créativité dans les usages technologiques (p. ex. création numérique).			
8. Les robots et l'automatisation vont remplacer la plupart des métiers.			
9. Les technologies ne servent qu'à gagner du temps et de l'efficacité.			

Je crois que...

Pas du tout Un peu Assez Beaucoup

10. Il est essentiel de très bien réussir en mathématiques pour bien comprendre la technologie.

Pistes de discussion

1. Pourquoi la technologie est-elle presque exclusivement associée au numérique (ordinateurs, Internet...)?
2. Qu'est-ce qui peut faire croire que les métiers technologiques sont « déshumanisés »?
3. Comment la technologie peut-elle à la fois réduire et creuser des inégalités?
4. En quoi la collaboration et la créativité sont-elles indispensables dans les métiers technologiques?

4. Questionnaire pour réfléchir sur ses croyances à propos de l'IAG

Réfléchir sur ses croyances à l'égard de l'IAG

Je crois que...

Pas du tout Un peu Assez Beaucoup

1. L'IAG sait tout et ne se trompe jamais.
2. L'IAG fonctionne comme l'intelligence d'un humain.
3. Utiliser une IAG pour travailler ou apprendre, c'est « tricher ».
4. L'IAG va remplacer les personnes enseignantes et formatrices.
5. L'IAG se contente de recopier Internet sans création réelle.
6. Les jeunes ne devraient pas vraiment utiliser l'IAG parce que c'est dangereux pour eux.
7. Les réponses d'une IAG sont toujours pertinentes.
8. Grâce à l'IAG, il n'est plus nécessaire d'apprendre quoi que ce soit par soi-même.
9. L'IAG n'est qu'une mode passagère sans réel effet à long terme.
10. L'IAG n'a ni conscience ni compréhension, elle fournit seulement des calculs statistiques.

Pistes de discussion

1. Pourquoi certaines personnes pensent-elles que l'IAG « sait tout », alors qu'elle peut se tromper ?
2. En quoi le fonctionnement d'une IAG diffère-t-il fondamentalement de l'intelligence humaine ?
3. Quel est le rôle des adultes (personnes enseignantes, parents, etc.) pour accompagner l'utilisation de l'IAG chez les jeunes ?
4. Quels sont les risques et les atouts de l'IAG pour l'éducation ou le travail ?

Conclusion

Ces questionnaires (mathématiques, sciences, technologies, IAG) permettent d'explorer les représentations, croyances ou stéréotypes qui circulent autour de chaque domaine. Les questions de discussion contribuent à approfondir la réflexion et à confronter les idées.

Document 46 : Thème 1 : Pratique réflexive-interactive (textes 1 à 5)¹

Aspects plutôt conceptuels

1. Sens de la pratique réflexive-interactive²

La pratique réflexive-interactive se définit comme :

Pratique réflexive-interactive
La pratique réflexive-interactive est « une mise à distance et un regard critique sur son propre fonctionnement, mais aussi une analyse tant individuelle que collective des actions et des gestes posés au cours de son intervention professionnelle. S’inscrivant dans une perspective socioconstructiviste³, la pratique réflexive-interactive suppose des interactions [...] et une confrontation⁴ des pratiques individuelles et collectives des individus et d’un groupe qui acceptent de confronter leurs croyances (conceptions et convictions), de vivre des conflits cognitifs⁵ afin de viser une plus grande cohérence entre ce qu’ils pensent (pensée) et ce qu’ils font (actions), ce qu’ils croient (croyances) et ce qu’ils accomplissent (pratiques) dans leur vie professionnelle. Les interactions contribuent aux prises de conscience des incohérences, de les verbaliser, de les partager et de les discuter dans le but d’améliorer son action professionnelle. Le regard sur sa pratique se fait alors sur quatre niveaux : 1) ce qui se passe, 2) comment cela se passe, 3) pourquoi cela se passe ainsi et 4) ce qui peut être fait pour améliorer cette pratique » (Lafortune, 2008c, p. 16).

La pratique réflexive-interactive comprend trois composantes : 1) réfléchir sur sa pratique et l’analyser; 2) transposer les apprentissages issus de la réflexion et de l’analyse par des actions et des retours sur les expériences; 3) développer son modèle de pratique en constante évolution. Ces éléments sont tout d’abord abordés par un processus de réflexion sur les pratiques pour les adapter et les rendre efficaces, cohérentes et organisées (voir également Lafortune, 2008a-b, 2012a-b).

Analyser sa pratique, incluant la réflexion sur celle-ci, veut dire examiner les différents aspects, tels que les actions posées ou à poser (actions, moyens, outils, stratégies, etc.), les compétences et habiletés développées, les connaissances construites et les attitudes adoptées concernant une intervention sensible à l’EDI (équité, diversité, inclusion). L’analyse de sa pratique a avantage à être effectuée avec des collègues afin de connaître et

¹ Ces textes n’ont pas été générés par l’IAG. Ils sont des originaux de Louise Lafortune.

² Extrait de Lafortune, L. avec la collaboration de Lise Gervais, Anne St-Cerny, Berthe Lacharité et Danielle Fournier (2015).

³ La perspective socioconstructiviste suppose que les personnes en formation structurent leurs connaissances et développent leurs compétences en interaction avec les autres.

⁴ L’idée de confrontation est associée à l’idée de remise en question et ne signifie pas un affrontement où les personnes en situation demeurent sur leurs positions et adoptent une posture défensive.

⁵ Un conflit cognitif est un déséquilibre cognitif faisant en sorte que les personnes apprenantes font face à des idées, des conceptions et des connaissances qui sont différentes des leurs et les remettent en question, les font réfléchir. Ces conflits sont sociocognitifs lorsque le déséquilibre survient dans des échanges avec d’autres ou des réflexions collectives.

de confronter sa pratique à d'autres, mais aussi de connaître d'autres moyens d'analyser ses pratiques. Les actions mises en œuvre à partir de la réflexion sur sa pratique et son analyse contribuent à construire son modèle de pratique en interrelation avec d'autres pratiques, mais aussi à s'en donner une représentation visant la cohérence entre croyances (conceptions et convictions) et pratiques, entre pensées et actions (Lafortune et Fennema, 2003; Lafortune, 2004a; Thagard, 2000).

Développer une telle pratique réflexive-interactive considérant une équité sociopédagogique sensible à l'EDI devient essentiel dans le monde actuel pour intervenir efficacement, de façon ciblée et cohérente. Cette pratique agit également sur l'image de soi en train d'évoluer. S'inscrire dans une telle pratique contribue à cheminer vers le développement de compétences professionnelles pour comprendre et maîtriser diverses problématiques associées à une perspective d'équité, de diversité et d'inclusion.

2. Passer des impressions à des descriptions à des explications à des analyses-synthèses⁶

Dans la pratique réflexive-interactive, l'analyse occupe une place importante. Cependant, selon divers groupes rencontrés, l'analyse n'est pas toujours facile à réaliser et elle est souvent empreinte d'impressions. C'est pour contrer cette tendance que l'idée de former pour passer des impressions, à des descriptions, à des explications et à des analyses-synthèses a émergé. Cela a donné lieu à une grille nommée IDEA (Lafortune, 2012b, p. 46-47; Lafortune, 2015) qui consiste à expliciter le sens de « passer des impressions à l'analyse tout en augmentant le degré de réflexivité ». Ce passage des impressions à l'analyse contribue à mettre en relation théorie et pratique. Trop souvent, lors de rencontres individuelles ou de petits groupes, il est demandé « comment cela s'est-il passé ? », et les réponses sont brèves et superficielles. Elles comportent très souvent des impressions comme « cela s'est bien passé », « ça a bien été », « tout le monde a aimé cela » ou « il y a eu une grande satisfaction ». Et quand viennent les questions « pourquoi ? », « quelles sont les causes de ce succès ? », il est difficile d'y répondre pour les personnes en démarche d'analyse de leurs pratiques. De plus, pour devenir une personne compétente, il est primordial de savoir analyser, mais que veut dire « analyser » ? L'analyse est une habileté de pensée complexe et elle s'apprend. Voici le sens de cette grille IDEA.

Impressions

Les impressions jouent un rôle dans le processus réflexif tout en considérant qu'il est nécessaire de les dépasser et de pouvoir les revoir ou les soumettre au regard des autres. Les impressions appartiennent à la personne et ne se discutent pas vraiment. Cependant, les impressions n'ont pas toutes la même valeur. Si elles sont associées à des intuitions superficielles, elles mènent souvent à des préjugés, à des idées préconçues, à des jugements de valeur. Des impressions pertinentes sont basées sur des expériences antérieures, sur des manifestations observables et sont explicables. Quel que soit le type d'impressions, elles servent de base aux descriptions, explications et analyses qui exigent un approfondissement de la réflexion. Les impressions sont généralement associées aux perceptions, interprétations rapides ou jugements hâtifs qui sont parfois justes et parfois assez différents

⁶ Extrait de Lafortune et collaboratrices (2015).

de ce qui se passe, se fait ou se dit. Les descriptions empreintes d'impressions éloignent de l'analyse.

Description

Une description est un procédé qui fournit les caractéristiques d'une situation et qui sert à ce qu'une autre personne sache ce qui s'est effectivement passé. La description paraît souvent facile lorsqu'elle est demandée, mais n'est pas aussi simple à réaliser qu'il n'y paraît. Il est important de bien choisir ce qui fait partie de la description pour favoriser la compréhension par les autres. Ce qu'une personne a réalisé lui paraît souvent évident, mais pour celle qui écoute et tente de se représenter ce qui s'est passé, cela n'apparaît pas toujours aussi clair. Trop souvent, une description est parsemée d'impressions tout en sachant que les impressions aident à la description. Les descriptions sont généralement associées aux énumérations, aux présentations, aux identifications. Elles exigent des habiletés d'observation et d'auto-observation.

Explication

Une explication est un procédé contribuant à préciser ce qui est inconnu, vague ou obscur dans le but de le rendre le plus intelligible possible (Legendre, 2005). Les explications aident à comprendre pourquoi il y a eu un tel choix fait dans une circonstance particulière. Elles exigent d'avoir en tête la situation, d'avoir pu la décrire. De plus, les explications données ne peuvent être superficielles, elles comportent des éclaircissements, des justifications solides qui aident à comprendre ce qui s'est passé, la façon dont les apprentissages se sont réalisés, les raisons des ajustements ou les explicitations des actions choisies. De ces explications résulte la compréhension, car cela unifie les causes et les effets. Les explications sont généralement associées aux justifications et sont une amorce à l'argumentation.

Analyse

L'analyse est une habileté de pensée complexe et est « une opération qui consiste à décomposer, concrètement ou en pensée, un tout (objet, phénomène, communication, etc.) en ses éléments constitutifs en cherchant à établir la hiérarchie et les rapports existant entre ces éléments » (Legendre, 2005, p. 60). Elle consiste à examiner une situation, un concept, une action en dégageant leurs éléments essentiels afin de comprendre les liens, les manifestations, les causes, les conséquences, les difficultés, les réussites... afin de pouvoir se donner un schéma de l'ensemble (partir du tout et le décomposer). Ici, l'analyse est grandement associée à l'analyse de sa pratique pédagogique ou professionnelle qui consiste à examiner ses actions (interventions, approches, stratégies, formations...), ses compétences, habiletés, connaissances, attitudes, valeurs... pour comprendre les liens, les manifestations, les causes, les conséquences, les difficultés, les réussites... et de pouvoir se donner une représentation de sa pratique dans une visée de cohérence (Lafortune, 2008a-b). L'analyse vise la modélisation (Altet, 2002), la conceptualisation de l'action (Champy-Remoussenard, 2003) et la capacité de dégager les ressources nécessaires et disponibles (Périer, 2009). Les analyses sont généralement associées aux mises en relation, aux comparaisons, aux observations et auto-observations, aux évaluations et autoévaluations et même aux descriptions, explications et argumentations.

Synthèse

La synthèse est un processus mental qui consiste à fusionner différents éléments issus d'une ou de plusieurs sources (écrite ou orale) et à les organiser à l'intérieur d'une structure cohérente, intelligible et signifiante. Comparée au résumé qui est un abrégé ou un condensé, la synthèse se déploie au-delà de la seule accumulation ou juxtaposition d'éléments. La synthèse appartient à la personne ou au groupe qui la fait. Elle traduit la compréhension que ces personnes se font d'une situation de communication ou de formation au moment où elles la font. Elle peut être comprise par d'autres personnes qui ont fait la même démarche, mais qui peuvent aussi s'en faire une représentation qui diffère parce qu'elle sera nuancée par d'autres aspects qui auront été modifiés par la personne ou la composition d'une équipe. Cette contribution de la personne ou du groupe s'appuie sur leur expertise individuelle et professionnelle. La synthèse aide à faire le point sur un moment fort de la démarche ou de conclure une séquence de formation-accompagnement, mais elle contribue surtout à construire du sens à partir de la contribution de chaque membre du groupe.

Grille IDEA
I pour impressions
D pour descriptions
E pour explications, justifications
A pour analyse-synthèse

3. Critères et indicateurs pour évaluer la qualité d'une analyse⁷

Toute réflexion sur sa pratique pédagogique ou professionnelle n'est pas nécessairement une analyse. Des critères et indicateurs sont proposés pour évaluer la qualité d'une analyse.

Critère 1 : Décomposer un tout en ses éléments constitutifs en cherchant à établir la hiérarchie et les rapports existant entre ces éléments (Legendre, 2005).

- Montrer les éléments constitutifs, faire ressortir les idées principales;
- Établir des priorités;
- Fournir quelques mises en relation.

Critère 2 : Examiner une situation, un concept, une action en dégagant leurs éléments essentiels afin de comprendre les liens, les manifestations, les causes, les conséquences, les difficultés, les réussites... pour établir un schéma de l'ensemble (partir du tout et le décomposer).

- Fournir des manifestations observables;
- Déterminer les causes des réactions;
- Dégager les conséquences des actions;
- Faire ressortir les difficultés et les réussites ainsi que les raisons qui y sont associées.

⁷ Adaptation de Lafortune, L. avec la collaboration de Lise Gervais, Anne St-Cerny, Berthe Lacharité et Danielle Fournier (2015).

Critère 3 : Analyser sa pratique, une ou des pratiques (les siennes ou celles d'autres personnes), en examinant des actions, des compétences, des habiletés, des connaissances, des attitudes, des valeurs... pour comprendre... et se donner une représentation de pratiques dans une visée de cohérence (Lafortune, 2008a-b).

- Reconnaître ses compétences, habiletés, connaissances, attitudes associées à la situation ou au contexte dans une optique d'intervention sensible à l'EDI;
- Démontrer une cohérence entre ses actions et ses compétences, attitudes, connaissances... et une intervention sensible à l'EDI (équité, diversité, inclusion).

Critère 4 : Viser une modélisation de l'action, de la pratique (Altet, 2002).

- Modeler sa pratique en se donnant en exemple, en étant en cohérence entre ce qui est dit et ce qui est fait;
- Montrer une mise à distance de ses actions;
- Proposer son action dans un processus de généralisation transversale à toutes ses actions.

Critère 5 : Présenter une conceptualisation de l'action (Champy-Remoussenard, 2003).

- Présenter et définir des concepts qui guident ses actions;
- Hiérarchiser ces concepts pour établir ceux qui sont prioritaires à ses actions.

Critère 6 : Dégager les ressources nécessaires et disponibles (Périer, 2009).

- Nommer les ressources internes et externes nécessaires pour agir dans une situation particulière;
- Discuter de ces ressources en lien avec celles que les personnes accompagnatrices et accompagnées possèdent.

Critère 7 : Effectuer des mises en relation, des comparaisons, des observations et auto-observations, des évaluations et autoévaluations et des descriptions, explications et argumentations.

- Mettre en relation ses ressources, celles à développer et les manifestations, causes et conséquences de ce qui se passe ou de ce qui s'est passé en situation;
- Comparer différentes pratiques utilisées, les décrire, les expliquer et les justifier;
- Faire des observations et des auto-observations et en discuter;
- Évaluer des pratiques et autoévaluer ses propres pratiques.

Critère 8 : Réaliser des liens théorie-pratique (Lafortune, 2012b).

- Fournir des fondements théoriques aux justifications et explications apportées autant à propos de pratiques proposées que de ses propres pratiques dont celles en lien avec la perspective sociopédagogique sensible à l'EDI.

Critères pour évaluer la qualité d'une analyse

1. Décomposer un tout en ses éléments constitutifs en cherchant à établir la hiérarchie et les rapports existant entre ces éléments (Legendre, 2005).
2. Examiner une situation, un concept, une action en dégagant leurs éléments essentiels afin de comprendre les liens, les manifestations, les causes, les

- conséquences, les difficultés, les réussites... pour établir un schéma de l'ensemble (partir du tout et le décomposer).
3. Analyser sa pratique, une ou des pratiques (les siennes ou celles d'autres personnes), en examinant des actions, des compétences, des habiletés, des connaissances, des attitudes, des valeurs... pour comprendre... et se donner une représentation de pratiques dans une visée de cohérence (Lafortune, 2008a-b).
 4. Viser une modélisation de l'action, de la pratique (Altet, 2002).
 5. Présenter une conceptualisation de l'action (Champy-Remoussenard, 2003).
 6. Dégager les ressources nécessaires et disponibles (Périer, 2009).
 7. Effectuer des mises en relation, des comparaisons, des observations et auto-observations, des évaluations et autoévaluations et des descriptions, explications et argumentations.
 8. Réaliser des liens théorie-pratique (Lafortune, 2012b).

4. Continuum d'une pratique réflexive-interactive⁸

La pratique réflexive-interactive s'inscrit sur un continuum qui offre différents chemins à parcourir. Elle est constituée d'un ensemble de gestes professionnels qui comprend à la fois une réflexion sur sa pratique, mais également l'analyse de ses interventions. Cette réflexion est tournée vers l'action dans le sens qu'elle mène à une adaptation de sa pratique afin de la rendre efficace et réceptive à ses propres modèles d'intervention (adapté de Lafortune et Deaudelin, 2001), mais aussi en tenant compte de l'EDI (équité, diversité, inclusion).

- Cinq dimensions d'une continuité dans une pratique réflexive-interactive
 Les cinq dimensions de cette continuité s'entrecroisent dans une pratique réflexive-interactive et se traduisent par les cheminements suivants :
1. des impressions →→ à l'information et la description →→ à l'explication et la justification jusqu'à →→ l'analyse, la synthèse et la conceptualisation;
 2. de soi et ses émotions →→ à la compréhension de la dimension affective →→ à la conceptualisation et à la professionnalisation;
 3. de l'individu →→ à l'équipe et à la collaboration professionnelle;
 4. de l'action concrète, celle qui est proche de son travail quotidien →→ à l'adaptation à différentes situations;
 5. de la réflexion guidée à la réflexion autonome.

Cheminer des impressions →→ à l'information et la description →→ à l'explication et la justification jusqu'à →→ l'analyse, la synthèse et la conceptualisation

Passer des impressions à l'analyse-synthèse et à la conceptualisation contribue à dépasser les impressions – même si elles sont nécessaires – comme « cela s'est bien déroulé », « ça a bien été », « tout le monde a aimé cela » ou « il y a eu une grande satisfaction » pour s'intéresser aux propos qui fournissent des manifestations, des réactions, des causes probables et des conséquences à envisager. Cela s'accompagne aussi de solutions mises en œuvre ou possibles. Il s'agit alors d'un cheminement vers une analyse pour comprendre, d'une synthèse pour exposer des mises en relation et d'une conceptualisation pour dégager

⁸ Adaptation de Lafortune et collaboratrices (2015) et de Lafortune et collaboratrices (2012).

la situation du contexte et pouvoir y porter un regard critique et, surtout, envisager des solutions pour l'avenir en considérant une équité sociopédagogique sensible à l'EDI. En résumé, l'équité sociopédagogique est une posture qui considère que les élèves font partie d'une classe, mais aussi d'une société où la recherche d'équité est importante, quels que soient les cultures, les religions, les orientations sexuelles, les situations socioéconomiques, les langues, les âges, les situations de handicap... Dans cette perspective, autant l'équité entre les hommes et les femmes que la prise en compte de la diversité et l'aide au processus d'intégration sont importantes (voir les textes 30 à 36 de la partie 5 pour plus d'explications).

*Cheminer de soi et de ses émotions →→ à la compréhension de la dimension affective
→→ à la conceptualisation et à la professionnalisation*

Ce cheminement contribue à l'émergence des émotions dans différentes situations professionnelles. Il devient donc pertinent de se poser des questions à propos de la dimension affective avec une perspective professionnelle en tentant de cerner les causes de ce qui survient afin de réagir de façon appropriée, en démontrant un processus de professionnalisation. Ce qui signifie tenir compte de ce qui se passe dans l'action pour ensuite établir une conceptualisation de cette action afin de déterminer les solutions envisageables dans différentes situations toujours dans une perspective d'ouverture sur le monde et à l'EDI.

Cheminer de l'individu →→ à l'équipe →→ à la collaboration professionnelle

La collaboration professionnelle est associée à la création de réseaux. Elle met en place des interactions qui supposent une coordination des efforts, des discussions qui mènent à des prises de décisions collectives et à des interventions concertées. Ces interventions sont analysées et régulées collectivement vers une responsabilité partagée d'actions, de gestes ou de paroles qui s'inscrivent dans une perspective de l'EDI.

*Cheminer de l'action concrète, celle qui est proche de son travail quotidien →→
à l'adaptation à différentes situations*

Dans sa pratique pédagogique et professionnelle, il est souvent nécessaire de développer dans l'action des outils à utiliser directement et rapidement. Cependant, de tels outils n'existent pas vraiment, car s'ils ont été élaborés pour un contexte particulier, il est alors difficile de les appliquer sans des adaptations. En équipe, il est donc possible de discuter des outils existants afin de les améliorer et de les rendre utilisables selon des situations rencontrées considérant l'EDI.

Cheminer de la réflexion guidée →→ à la réflexion autonome

Souvent, la réflexion s'amorce à l'aide d'un accompagnement-formation qui se veut un soutien, parfois critique, au déroulement de ses actions. Cependant, la réflexion autonome ne signifie pas qu'elle doive se réaliser isolément, mais plutôt que les personnes en formation ou engagées dans une pratique réflexive-interactive déterminent elles-mêmes les moments où le soutien des autres est nécessaire ou que des expertises complémentaires sont importantes. C'est en cours d'accompagnement-formation que le guidage s'assouplit et devient de plus en plus léger.

5. Principes et conditions propres à une pratique réflexive-interactive associée à une équité sociopédagogique⁹

La mise en œuvre d'une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI (équité, diversité, inclusion) suppose une prise en compte de certaines exigences et de défis présentés ici sous la forme de principes, mais aussi de conditions, dont certaines sont des actions à mettre en œuvre.

Principes associés à une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique

- S'assurer que la démarche de pratique réflexive-interactive est réalisée dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI, que les propos sont exempts de préjugés, d'idées préconçues, de stéréotypes.
- S'assurer que la démarche de pratique réflexive-interactive se fait sur une période assez longue pour que les personnes engagées dans la démarche réfléchissent sur leurs pratiques, les analysent et mettent en action des pratiques discutées collectivement pour un retour portant sur les actions et leurs répercussions.
- Fournir les principes de base associés aux orientations des changements à mettre en œuvre afin d'enclencher un changement de pratiques qui fait réfléchir sur des gestes et propos qui pourraient perpétuer des stéréotypes et préjugés.
- Approfondir différents aspects théoriques associés à une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI (voir les textes 30 à 36 de la partie 5).
- Viser une réduction des écarts entre le discours, ce qui est dit de ses pratiques, et les pratiques effectives.
- Soutenir une dimension réflexive-interactive à l'aide de moyens réflexifs-interactifs comme le questionnement, les moments de réflexion, l'autoévaluation, l'interaction, le travail en équipe, la rétroaction...
- Développer une pratique réflexive-interactive axée sur l'ouverture pour la complexité et le déséquilibre cognitif. Cela signifie que toutes les pratiques peuvent ou non respecter les orientations du changement et qu'elles peuvent être soumises à la discussion.
- S'engager dans une pratique réflexive-interactive où les différentes dimensions des personnes sont sollicitées : cognitives, métacognitives, affectives, sociales.

Conditions associées à une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique

- Susciter un regard sur les pratiques exemptes de jugement et empreintes d'écoute et de rétroaction pertinentes et respectueuses, tout en suscitant des remises en question.
- Donner la possibilité de s'exercer au changement et de développer une capacité d'adaptation afin de contribuer à modifier ou à ajuster les étapes du processus conduisant au changement de pratiques ou aux outils ou manières de faire; ceci afin de respecter les formes de pensées ou les façons d'apprendre et ainsi, de se mettre en action plutôt volontairement. Ce type d'approche ne peut se commander ou être appliquée de façon technique. Cela exige une posture, une sensibilité, une ouverture...

⁹ Extrait adapté de Lafortune et collaboratrices (2015). Aussi, voir les textes 30 à 36 dans la partie 5.

- Favoriser la collaboration entre les collègues exige une acceptation du regard des autres sur ses pratiques et une connaissance des caractéristiques des différents groupes pour choisir des adaptations pertinentes.
- Accepter d'apprendre des autres et considérer que les collègues contribuent à sa formation en évolution constante.
- Intégrer pratique et théorie, ce qui diffère d'une juxtaposition de la théorie et de la pratique. C'est plutôt de savoir quand et comment intégrer des éléments théoriques dans ce qui est discuté au plan pratique. Cela exige une bonne culture en ce qui a trait aux théories concernant l'équité, les liens entre l'éducation et les vécus sociaux, la diversité de la composition de la société actuelle, les différentes discriminations associées à des cultures, orientations sexuelles, religions, situations socioéconomiques, situations de handicaps...et les stratégies pertinentes à différentes situations. Lire, aimer discuter et se former font partie des moyens pour alimenter sa culture professionnelle.
- Considérer la nécessité d'une autonomie réflexive-interactive, ce qui ne veut pas dire travailler de façon solitaire, mais en interaction avec les autres en acceptant le regard des autres et en sachant quand et comment aller chercher la rétroaction.
- Mettre en place une démarche de changement comprenant des conflits sociocognitifs, une déstabilisation des croyances (conceptions et convictions) et des pratiques vers une cohérence et surtout une conscience de ses incohérences.
- Construire son modèle de pratique qui représente sa façon d'intervenir et ses convictions liées aux succès plutôt qu'aux échecs en saisissant bien la nature du succès; ses manifestations; ses causes; ses conséquences et le réinvestissement possible.
- Définir sa pratique et s'observer dans l'action afin de mieux comprendre ce qui fonctionne bien et moins bien et pour quelles raisons. Si son modèle de pratique n'est pas explicite ou clair pour soi-même, il n'est pas possible d'en faire l'analyse.
- Analyser ce qui se passe en action et déceler en quoi il y a cohérence ou incohérence dans sa pratique. S'il y a incohérence, l'important est d'en avoir conscience, et ainsi de rechercher des moyens pour plus de cohérence dans une perspective EDI.
- Garder des traces écrites pour évaluer son évolution et celle du groupe.
- S'engager dans une pratique réflexive-interactive exige souvent une direction et une coordination pour des engagements dans l'action et la réalisation d'expérimentations dans le sens des réflexions collectives.
- Démontrer une capacité à accepter les silences pour contribuer à l'intégration des connaissances et des compétences.

Pour considérer une analyse de pratiques, il est essentiel d'avoir fait une réflexion sur ce qu'est l'analyse mise en relation avec la synthèse, deux processus complémentaires assurant un passage des impressions à l'analyse.

Document 47 : Thème 2 : Principes d'une équité sociopédagogique et stratégies vers une analyse (textes 6 à 8)¹

Ces textes précisent ce que sont les principes d'une approche d'équité sociopédagogique intersectionnelle sensible à l'EDI et proposent des stratégies vers une analyse.

6. Principes d'une approche d'équité sociopédagogique (socioprofessionnelle) intersectionnelle sensible à l'EDI²

Ce texte fournit des principes développés provenant de travaux de Louise Lafortune avec des compléments réfléchis collectivement avec l'équipe du CO^{lab}. Pour mieux réfléchir à ces principes, il est nécessaire de comprendre que la société actuelle évolue et que toutes les personnes ne sont pas égales. De plus, le groupe des filles comme celui des garçons ne forme pas un regroupement homogène. Toutes les filles ne vivent pas des situations de discriminations de la même façon et pour les mêmes raisons. Il en est de même pour les garçons.

1. Adopter une posture qui ne peut être imposée, mais qui peut se développer et s'améliorer dans un accompagnement-formation, une réflexion collective avec des personnes ouvertes à une telle démarche.

Il est très difficile de penser imposer à une personne d'intervenir dans une perspective sociale qui tient compte de l'équité, de la diversité et de l'inclusion (EDI). Si une personne n'a pas fait une démarche personnelle pour se rendre compte que des stéréotypes et préjugés se perpétuent dans l'école, la famille et la société, elle ne pourra pas vraiment se rendre compte de propos ou de gestes sexistes, racistes, dévalorisants, méprisants... et en plus devoir intervenir pour faire réfléchir et susciter un changement de comportement. Il est donc nécessaire de favoriser un accompagnement-formation associé à une pratique réflexive-interactive qui suppose une analyse de sa pratique autant pour se rendre compte de ses propres actions à améliorer que des actions à poser pour mettre en œuvre un changement de pratique.

2. Privilégier et susciter une ouverture à entendre des commentaires et à apporter des changements.

Une approche sociopédagogique visant l'équité, la diversité et l'inclusion considérant l'intersectionnalité part du principe que toute personne enseignante ou dans la conseillanc e pédagogique tient des propos et pose des gestes qui ne sont pas toujours les plus pertinents et qu'il y a une place plus ou moins grande à l'amélioration. Cela signifie que si une personne ou une équipe enseignante ou de conseillanc e pédagogique s'engage à développer une telle approche, les personnes qui intègrent le groupe peuvent s'attendre à entendre des commentaires à propos de leurs pratiques, pas toujours les plus agréables à écouter. Apporter des changements à ses pratiques et en parler ouvertement exige une certaine forme d'humilité.

¹ Ces textes ne sont pas générés par l'IAG. Ils sont des originaux de Louise Lafortune.

² Cette section est une adaptation de Lafortune, L. (2014). Elle comporte des principes développés par Louise Lafortune et adaptés à la situation de l'équipe de CO^{lab}, projet du Pôle pour favoriser l'intégration des filles dans les domaines des STIM surtout dans des étapes de transition, secondaire-cégep-université.

Cependant, il arrive que des personnes parlent peu, mais qu'elles posent des gestes importants de changement qui se découvrent avec le temps.

3. Dans un travail d'enseignement-accompagnement-formation, il devient nécessaire d'adopter une perspective intersectionnelle et de prendre en considération, dans ses gestes et paroles, toutes les personnes, quels que soient le genre, la race, la classe sociale, la culture, l'origine ethnique, l'orientation sexuelle, la religion, l'âge, le niveau d'éducation, la situation socioéconomique, le statut juridique, les handicaps, la langue...

La prise en considération d'une perspective intersectionnelle exige un regard critique sur ses paroles et écrits, sur ses préparations de cours, afin de déceler les exemples, les moments humoristiques, les lectures proposées, les thèmes de travaux demandés, la façon de partager les équipes, la répartition des prises de parole et des tours de parole donnés... afin que l'ensemble des membres du groupe se sentent interpellés par toutes les formes de discriminations qui se juxtaposent dans la vie de certaines personnes, d'élèves, d'étudiantes et étudiants.

4. Utiliser une écriture et un langage inclusifs.

Afin de rejoindre une grande majorité de personnes et qu'elles se sentent interpellées par les propos, les gestes, le contenu de formation et les activités proposées, il devient important d'apporter des changements autant dans son écriture que dans son langage. La féminisation des titres, des textes et des paroles est importante, mais l'EDI va plus loin en proposant des règles bien décrites par l'Office québécois de la langue française, basées en partie sur une écriture et un langage épïcène³. Des stratégies d'application sont fournies dans le texte 57 de la partie 5. Un élément important de cette écriture est qu'elle devrait pouvoir se lire à voix haute et non pas avoir un texte qui apparaît inclusif avec un discours plutôt masculin.

5. Reconnaître l'hétérogénéité comme une aide à l'apprentissage et à la réflexion.

En éducation, des équipes enseignantes réclament ou aimeraient bien avoir des classes homogènes. Qu'est-ce que cela peut signifier ? Avoir des élèves qui sont toutes et tous de même niveau, avec les mêmes résultats scolaires, arrivant dans la classe avec les mêmes prérequis ? Dans la réalité, cela apparaît impossible à moins d'avoir une classe de 1, 2 ou 3 élèves. Et même dans cette situation, l'homogénéité n'est pas assurée, car les intérêts sont différents, la maturité ne se développe pas de la même façon, au même rythme. Avec le temps, quelques mois, ce qui pouvait apparaître homogène devient hétérogène. L'hétérogénéité aide à se former pas seulement comme un être connaissant, mais aussi comme personne ouverte aux autres, sociable, généreuse, curieuse des autres... Aussi, connaître les stratégies des autres aide à

³ Une écriture épïcène suppose une écriture qui tente d'utiliser des expressions qui englobent à la fois les femmes et les hommes. En éducation, il s'agit d'utiliser des expressions comme : les personnes enseignantes, l'équipe enseignante, le personnel de l'éducation, l'équipe de conseil pédagogique, la direction d'une école... En français, il y a aussi des adjectifs épïcènes qui ont la même forme au genre masculin et au genre féminin : par exemple, habile, magnifique, magique, énorme... et d'autres adjectifs peuvent être transformés pour devenir épïcène : par exemple, être satisfait/satisfaite par avoir de la satisfaction.

améliorer les siennes. Connaître les intérêts des autres aide à en développer pour soi, à comprendre que toutes les personnes ne sont pas pareilles. Beaucoup d'éléments de l'apprentissage tirent profit de l'hétérogénéité, mais il s'agit de l'apprécier et surtout de chercher des stratégies qui font émerger l'avantage de ne pas être toutes et tous similaires.

6. Démontrer et manifester de la confiance quant aux capacités de réussir des filles et des femmes dans les domaines des STIM.

Au cours des années, depuis près de 40 ans, plusieurs recherches donnent des résultats présumant que les filles ont moins confiance en elles que les garçons de réussir en mathématiques et en sciences. Pourtant, globalement, les filles ont des résultats comparables aux garçons dans ces domaines, et plusieurs recherches internationales le montrent aussi. Cependant, de façon générale, elles manifestent davantage leur manque de confiance en elles et exigent souvent d'elles-mêmes de très bons résultats, sinon excellents, pour se diriger dans plusieurs domaines des STIM.

7. Éviter la catégorisation et la généralisation pour limiter la perpétuation des stéréotypes et des préjugés.

Trop souvent, plusieurs personnes ont tendance à généraliser et à créer des catégorisations. Cela semble plus facile pour organiser sa pensée. Par exemple, penser que les filles agissent de telle façon ou les garçons d'une telle autre apparaît une organisation de la pensée qui reflète la réalité. Cependant, cette réalité est complexe. Autant les filles que les garçons ne forment pas un groupe homogène. En faisant trop de généralisations, les personnes qui se sentent différentes ne se reconnaissent pas dans cette généralisation et peuvent se penser « anormales » ou ne pas être comme elles le devraient. Faire des généralisations à propos de personnes d'un même genre, d'une culture ou d'une ethnie, de personnes d'un certain âge ou d'un certain milieu socioéconomique perpétue des stéréotypes et préjugés. Passer de « les » à « des » lorsqu'il s'agit d'un groupe de personnes apporte des nuances. Cela veut dire utiliser des mots nuancés comme : plusieurs personnes, presque toutes, celles que je connais, quelques, une minorité, une majorité. Ces termes évitent de laisser penser que toutes les personnes d'un groupe sont très semblables.

8. Se mettre en position de pratique réflexive-interactive par rapport à ses propres préjugés, attitudes, actions, propos...

Se mettre en position de pratique réflexive-interactive suppose de réfléchir sur sa pratique, de l'analyser et de passer à des actions ou d'apporter des changements de pratiques en fonction des réflexions et des échanges qui se sont déroulés en groupe. Il est important que ces réflexions soient réalisées en petites équipes ou groupes, un maximum d'une douzaine de personnes (et selon les circonstances, 8 à 10 personnes est préférable), pour se donner des observations à faire en classe, avec des collègues, des écoutes de ses propos dans différentes circonstances... et de pouvoir en parler afin d'analyser les dimensions de l'intersectionnalité qui sont en cause et ainsi, se donner des moyens de s'améliorer. Il est difficile de croire que dans un groupe social, aucune personne ne soit sexiste ou raciste ou ne tienne des propos qui dévalorisent certaines catégories de personnes. Il n'est pas possible d'agir de la même manière

avec toutes les personnes. Des ajustements sont faits en fonction des personnes en formation, en fonction du moment, en fonction de leur état d'esprit et selon les réactions de ces personnes. C'est un processus complexe qui exige du temps et surtout, la volonté de le faire. Cela ne peut être imposé.

9. Considérer que tous les groupes sociaux, comme celui des femmes, ne sont pas homogènes.

Les femmes comme les hommes ne forment pas un groupe homogène. C'est pourquoi les propos qui généralisent, sans nuance, ne sont généralement pas pertinents ou adéquats. C'est difficile d'arriver à faire des nuances, car plusieurs habitudes sont très souvent ancrées, dans l'école, la famille, les médias et la société. Il n'y a pas plus de groupes homogènes dans différentes cultures, ethnies, milieux socioéconomiques, niveaux d'âges, handicaps, orientation sexuelle ou religion... Ce qui se rapporte à la pratique réflexive-interactive est utile pour s'aider à apporter des nuances dans ses propos.

Principes d'une approche d'équité sociopédagogique

1. Adopter une posture qui ne peut être imposée, mais qui peut se développer et s'améliorer dans un accompagnement-formation, une réflexion collective avec des personnes ouvertes à une telle démarche.
2. Privilégier et susciter une ouverture à entendre des commentaires et à apporter des changements.
3. Dans un travail d'enseignement-accompagnement-formation, il devient nécessaire d'adopter une perspective intersectionnelle et de prendre en considération, dans ses gestes et paroles, toutes les personnes, quels que soient le genre, la race, la classe sociale, la culture, l'origine ethnique, l'orientation sexuelle, la religion, l'âge, le niveau d'éducation, la situation socioéconomique, le statut juridique, les handicaps, la langue...
4. Utiliser une écriture et un langage inclusifs.
5. Reconnaître l'hétérogénéité comme une aide à l'apprentissage et à la réflexion.
6. Démontrer et manifester de la confiance quant aux capacités de réussir des filles et des femmes dans les domaines des STIM.
7. Éviter la catégorisation et la généralisation pour limiter la perpétuation des stéréotypes et des préjugés.
8. Se mettre en position de pratique réflexive-interactive par rapport à ses propres préjugés, attitudes, actions, propos...
9. Considérer que tous les groupes sociaux, comme celui des femmes, ne sont pas homogènes.

Aspects plutôt pratiques : stratégies, moyens, outils...

7. **Auto-observation de ses réactions vis-à-vis de la diversité dans sa classe en STIM**

Différentes actions sont possibles : s'observer quant à ses propres réactions vis-à-vis des filles et des garçons, vis-à-vis de personnes d'autres cultures ou ethnies; se poser des

questions sur ses propres façons de faire qui s'opposent à une pensée d'équité; se donner des moyens de faire autrement; se donner les moyens de prendre conscience de ses incohérences, car il y en aura toujours, mais en prendre conscience mène à plus de cohérence. Il est pratiquement impossible de ne pas avoir de pensées sexistes ou racistes, mais en prendre conscience, sans nécessairement les partager, contribue d'emblée à les diminuer.

À ces actions s'ajoute le fait de s'interroger sur les perceptions des différences entre les filles et les garçons quant aux réactions affectives à l'égard des MST (mathématiques, sciences et technologies); d'insister sur le fait que les filles comme les garçons ne forment pas un groupe homogène et que les perceptions varient d'un garçon à une fille, mais aussi d'une fille à une autre et d'un garçon à un autre.

Faire attention à ses propres interventions est un moyen pertinent d'aider au développement de réactions affectives positives à l'égard des MST. Certaines paroles ou mimiques ont souvent des effets insoupçonnés. Des personnes anxieuses ont tendance à interpréter un sourcil froncé ou un air réflexif comme signifiant une erreur de leur part.

En tant que personne enseignante ou dans une position de conseillanc e pédagogique, s'observer pendant un mois et noter des moments où des prises de conscience de ses propos ont mené à des changements de ses pratiques et ont eu des effets positifs sur le groupe. Après un mois, partager ses prises de conscience avec des collègues et les soumettre à la discussion. Ce temps de recul, de mise à distance, apparaît souvent essentiel.

Se poser des questions

Il est proposé de se poser des questions ou d'en poser à des collègues portant sur :

- Ce que je fais, ce qui se passe (contenu et description).
- Comment je le fais, comment cela se passe (processus et description).
- Comment le faire autrement, une prochaine fois, dans une optique d'amélioration (ajustements et améliorations) ?
- Comment l'adapter à d'autres contextes d'intervention ou de formation (adaptation et ajustements) ?
- Qu'est-ce qui s'inscrit dans une équité sociopédagogique sensible à l'EDI (équité, diversité, inclusion) ?

Les discussions avec des collègues ou des pairs à propos de ses actions pour des intercritiques suivent pour ne pas rester sur des interprétations, mais pour les confronter ou les remettre en question avec d'autres sans affrontement.

8. Stratégies pour passer des impressions à l'analyse-synthèse en MST (mathématiques, sciences et technologies)⁴

⁴ Texte adapté de Lafortune, L. avec la collaboration de C. Dury, C. Coopman-Mahieu, C. Bonte, C. Droulez, M. Morisse et A. Napoli (2012) et de Lafortune, L. avec la collaboration de Lise Gervais, Anne St-Cerny, Berthe Lacharité et Danielle Fournier (2015).

Proposition de stratégies pour animer le passage des impressions à l'analyse, car être capable de fournir des impressions valables, des descriptions pertinentes, des explications solides et de véritables analyses n'est pas « inné ». Cela s'apprend et se développe. Les stratégies proposées se font en équipes de collègues.

1. **Stratégies plutôt axées sur les impressions vers la description.**

Pour passer des impressions à l'analyse-synthèse, voici des exemples de ce qui est proposé de réaliser en équipes de collègues ou animé par une personne externe :

a) *Description* : Dans un groupe, demander à chaque personne de décrire une de ses pratiques qui, selon elle, s'inscrit dans une perspective d'équité sociopédagogique (une description de 15 à 20 lignes). Former des équipes de 2 ou 3 personnes et distribuer au hasard les différentes descriptions de sorte qu'une équipe de personnes examine quatre pratiques (chaque pratique est examinée par deux équipes). Les équipes commentent les pratiques avec un regard d'équité sociopédagogique dans une perspective d'amélioration en évitant les jugements de valeur. Apporter des propositions et critiques comme chaque personne aimerait les recevoir.

b) *Explications* : Dresser une liste de situations professionnelles ou d'enseignement proposées par le groupe. Ces situations sont ensuite produites sous la forme de mises en situation. Pour chacune de ces situations, il est demandé :

- Qu'est-ce qui relève d'une équité sociopédagogique ?
- Qu'est-ce qui permet de dire que ces situations s'inscrivent dans une équité sociopédagogique ?
- Établir une liste des arguments apportés, des explications proposées.
- Quelles sont les explications les plus solides ?
- Lesquelles pourraient être améliorées ? De quelle façon ?
- Il s'agit de discuter de la qualité de l'argumentation.
- Voici des exemples de mises en situation :
- Des élèves ont des propos sexistes ou racistes. Qu'est-ce qui peut être fait ? Comment ? Pourquoi ?
- Des collègues méprisent certaines catégories d'élèves. Qu'est-ce qui peut être fait ? Comment ? Pourquoi ?
- Une personne enseignante se rend compte de propos inappropriés de sa part. Qu'est-ce qui peut être fait ? Comment ? Pourquoi ?

c) *Analyse-synthèse* : Proposer des textes à lire pour en dégager les 3, 4 ou 5 idées principales. Chaque personne explique ses choix pour ensuite discuter des idées choisies dans un même texte. Discuter des raisons pour lesquelles les idées choisies ne sont pas les mêmes pour tout le monde, même pour un même texte.

Proposer une lecture comme l'activité précédente pour en dégager les 3, 4 ou 5 idées principales. Ces idées principales sont distribuées au hasard aux membres du groupe. Elles sont examinées individuellement ou en petites équipes afin de dégager des ressemblances et des différences relativement aux idées dégagées.

Différentes mises en situation sont proposées ou apportées par les membres du groupe. En équipe, les personnes participantes essaient de

dégager ce qui est en cause (en nommer plusieurs possibles), les conséquences possibles et les solutions à envisager. Les causes, conséquences et solutions sont discutées selon leur degré de pertinence, leur profondeur, leurs fondements pratiques et théoriques.

d) Analyse de pratique : réflexion sur des façons de la mener en équipe de collègues.

L'analyse de pratique nécessite souvent un accompagnement, soit d'une personne d'expérience dans l'organisme, soit d'une personne externe, selon le désir du groupe. Dans tous les cas, cette personne externe au groupe s'engage elle-même dans une pratique réflexive-interactive dans une perspective de modélisation. Cette dernière se concrétise dans des gestes professionnels comme⁵ :

- Adopter et susciter une pensée et une posture réflexives en discutant, en confrontant, en remettant en question, etc.
- Intégrer la pratique réflexive-interactive à son modèle d'intervention ou professionnel (observation, réflexion, autoréflexion, action, analyse, régulation).
- Interroger et s'interroger, en réfléchissant et en discutant avec d'autres au sujet des pratiques dans une perspective d'amélioration ou de changement.
- Confronter ou remettre en question les croyances (conceptions et convictions) et les pratiques associées à des changements.
- Favoriser et susciter la pratique réflexive-interactive et l'engagement des membres du groupe.
- Susciter des conflits sociocognitifs ou des dialogues cognitifs, les reconnaître dans l'action et savoir en tirer parti pour nourrir la réflexion et l'action.
- Analyser sa pratique et les pratiques pour les comprendre et cheminer collectivement.
- Dégager son propre modèle d'intervention pour agir en cohérence entre pensées et actions.
- S'interroger sur le sens de sa ou de ses pratiques dans une perspective d'équité sociopédagogique visant à éliminer ou à tout le moins diminuer les gestes ou propos disgracieux, quelque peu sexistes ou racistes.

⁵ Voir Lafortune (2008a).

Document 48 : Thème 3 : Analyse de sa pratique : des stratégies (textes 9 à 12)¹

Voici les textes portant sur l'analyse de sa pratique.

9. Caractéristiques de sa propre pratique pédagogique²

Pour amorcer une pratique réflexive-interactive, il est particulièrement aidant de poser une question de ce type :

- En pensant à la pratique pédagogique et professionnelle que vous exercez, quelles caractéristiques lui donneriez-vous (en fournir cinq)? Ces caractéristiques s'expriment par une expression ou un énoncé. S'inspirer de ce que les autres disent de soi en parlant de sa pratique, de son enseignement ou de ses interventions.
- Pour chacune des caractéristiques, fournir une ou deux phrases d'explication et donner un exemple de la façon dont elle est mise en action.

Mettre en commun ces caractéristiques de façon anonyme pour se connaître en relation avec les autres et connaître l'ensemble du groupe.

Amorcer une réflexion collective sur les étonnements et les inspirations pour des changements à sa propre pratique ou aux caractéristiques qui définissent sa pratique.

10. Analyse collective de pratiques³

Il existe différents moyens de réaliser une analyse collective de pratiques, en voilà un exemple⁴ :

1. Une personne accepte de partager une pratique dans un groupe d'une dizaine de personnes.
2. Elle décrit sa pratique, un moment particulier, de sorte que les personnes participantes puissent bien visualiser ce qui s'est passé.
3. Les membres du groupe posent des questions pour s'approprier la situation. Ce sont des questions de clarification et non de justification de ce qui s'est passé.
4. La situation appartient alors au groupe. Elle est au centre des discussions. Il est important d'éviter les dialogues avec la personne qui a décrit une pratique. Pour y arriver, celle qui a décrit sa pratique a comme tâche de se taire pendant 10 ou 15 minutes lorsque la discussion est amorcée par les membres du groupe.
5. Les personnes participantes analysent alors cette pratique. Cela ne signifie pas de discuter de ce qui aurait pu être fait, mais plutôt d'envisager différentes façons de gérer la même situation, d'en voir les avantages et les inconvénients, d'apporter des éléments théoriques qui appuient tel ou tel point de vue, de discuter des réactions des personnes accompagnées ou en formation dans cette situation.
6. La personne participante dont la situation est au centre des discussions se joint au groupe. Elle évite de se justifier et analyse avec les autres comme si ce n'était pas elle qui avait vécu cette situation.

¹ Ces textes ne sont pas issus de l'IAG. Ils sont des originaux de Louise Lafortune.

² Texte adapté de Lafortune et collaboratrices (2015).

³ Texte adapté de Lafortune et collaboratrices (2015).

⁴ Ces étapes associées à une analyse de pratique ont été ajustées d'une expérience observée chez Mokhtar Kaddouri, à Paris alors qu'il était au CNAM (Conservatoire national des Arts et Métiers), 2008.

7. À la fin de l'analyse, selon le temps prévu, la personne qui a soumis sa pratique exprime ce qu'elle retire de cette analyse.
8. Les autres membres du groupe font de même.
9. La personne accompagnatrice-formatrice fait une synthèse de la discussion et apporte différentes perspectives. Des ajouts sont faits par les autres membres du groupe. Une autre analyse de pratique se prépare.

De telles analyses de pratique se font généralement dans des communautés de pratique ou dans des groupes de codéveloppement professionnel. Il est nécessaire de bien faire attention aux tendances qui mènent à des partages de pratiques sans confrontation, sans remises en question, sans interrogations des pratiques pour s'assurer qu'elles répondent aux orientations du groupe ou de l'organisme ou des orientations des changements à mettre en œuvre.

Lorsque des changements sont à mettre en œuvre (comme une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI), certaines pratiques vont parfois déjà dans le sens des orientations des changements à apporter sans nécessairement en avoir conscience. Pour valoriser ces pratiques, elles sont ressorties et analysées. Pour y arriver, il est nécessaire :

- D'avoir une description de ces pratiques. Poser des questions comme : quelles pratiques apparaissent comme des pratiques qui vont dans le sens d'une équité sociopédagogique sensible à l'EDI ? Les nommer, les décrire.
- D'examiner ces pratiques et se demander : en quoi répondent-elles à cette équité, diversité, inclusion ? En quoi vont-elles dans le sens du changement ? C'est alors le moment des explications, des justifications et de l'argumentation.
- De susciter des remises en question par des confrontations (et non des affrontements).
- De favoriser des mises en relation entre les choix d'actions mises en œuvre et les fondements des changements.

Pour qu'une évaluation ou autoévaluation d'une pratique réflexive-interactive dans une approche d'équité sociopédagogique fonctionne bien, des conditions sont particulièrement aidantes :

- S'engager dans une pratique réflexive-interactive étalée dans le temps;
- Avoir une posture réflexive-interactive en tant que personne accompagnatrice-formatrice;
- Faire face à un groupe prêt à s'engager dans une telle démarche;
- S'assurer que les moments de pratique réflexive-interactive sont organisés de sorte que les personnes participantes consacrent leur temps à ces moments de travail collectif (retrait dans un autre lieu que l'emplacement habituel du travail, par exemple).

11. Questionnaire d'évaluation et d'autoévaluation de pratiques dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI⁵

Un questionnaire d'autoévaluation ou d'évaluation d'une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI (équité, diversité, inclusion), comme celui qui suit, comprend des critères et indicateurs pour des pratiques s'inscrivant dans une perspective d'équité sociopédagogique. Il est basé sur les principes d'une évaluation critériée. Cela suppose que les caractéristiques du changement à mettre en œuvre et les orientations sont évaluées selon une échelle d'appréciation. Et chaque décision du degré d'application des orientations dans les pratiques tel que perçu a avantage à être expliquée. Ce n'est pas une comparaison avec une autre pratique afin de savoir si la pratique est plus pertinente qu'une autre. C'est plutôt un moyen d'évaluer sa propre pratique ou des pratiques pour les améliorer et surtout, les justifier afin qu'elles reflètent bien les orientations d'une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique. Ce sont donc des critères d'évaluation qui sont fournis et explicités en termes d'indicateurs. Comme leur nom l'indique, les indicateurs fournissent des indications, ils ne sont pas nécessairement exhaustifs et n'exigent pas que toutes les personnes se retrouvent dans une même pratique pour qu'elle soit conforme. Cependant, chacun des critères est évalué globalement en fonction d'un regard global explicité à partir des indicateurs.

Aussi, l'échelle de valeurs en est une à six degrés; c'est-à-dire ayant un nombre pair de degrés. Le choix d'avoir un nombre pair de degrés n'est pas dû au hasard. Il oblige à situer l'autoévaluation ou l'évaluation d'une pratique sans se situer au centre, mais plutôt à prendre une décision à savoir si la pratique va ou non dans le sens des orientations voulues.

Les critères et indicateurs sont regroupés en quatre catégories : les critères préalables à une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI; ceux qui sont associés à la collaboration professionnelle; les critères associés aux stratégies réflexives-interactives et ceux qui font référence à l'évaluation. Ces critères et indicateurs sont des propositions qui contribuent à faire réfléchir sur ses pratiques et à pouvoir dire jusqu'à quel degré les pratiques vont dans le sens des orientations du groupe, de l'organisme ou des changements à mettre en œuvre.

Chacun des critères comprend une échelle à six niveaux d'évaluation. Afin de bien comprendre ces évaluations, les personnes qui remplissent le questionnaire répondent à la question : « De quelle façon ce critère explicité par des indicateurs se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou la pratique pédagogique ? ».

Pour analyser les réponses aux questions, une compilation des réponses est aidante, c'est-à-dire une compilation faite de façon anonyme pour que les personnes participantes se sentent à l'aise de répondre selon leur point de vue (utiliser une façon électronique de répondre satisfait à ce critère). Ensuite, des questions de réflexion aident à regarder les résultats avec des perspectives d'amélioration.

- Que retenez-vous des résultats ? (faire ressortir trois idées principales)

⁵ Texte adapté de Lafortune, L. avec la collaboration de Lise Gervais, Anne St-Cerny, Berthe Lacharité et Danielle Fournier (2015).

- Qu'est-ce que l'équipe pourrait faire dans une optique d'amélioration ?
- Et personnellement, qu'est-ce que chaque personne pourrait faire dans une optique d'amélioration ? (Selon le contexte, partager ou non ces dernières réponses)

Grille d'autoévaluation ou d'évaluation d'une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI (Équité, Diversité, Inclusion)

A. Critères associés au préalable à une perspective sociopédagogique sensible à l'EDI

Critère 1 : Démontrer une connaissance de la perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI.

Pouvoir donner des caractéristiques de la perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI.

Structurer sa pensée dans le sens d'une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI, la faire connaître, l'expliquer tout en la justifiant.

Pouvoir faire des liens entre sa pratique et une perspective d'équité sociopédagogique.

Démontrer une curiosité pour développer ses connaissances d'une perspective d'équité sociopédagogique.

Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
--------------	----------	--------	-------	---------	--------------

De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?

Grille d'autoévaluation ou d'évaluation d'une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI (Équité, Diversité, Inclusion)

Commentaires :

Critère 2 : Démontrer un engagement dans une pratique réflexive-interactive d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI.

Réfléchir sur sa posture professionnelle en la mettant en relation avec les orientations d'une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI.

Démontrer une disponibilité à réfléchir sur sa pratique avec des collègues en lien avec une pratique réflexive-interactive d'équité sociopédagogique.

Contribuer à la réflexion sur des pratiques de collègues en considérant ce qui se fait déjà, pour cheminer vers une pratique réflexive-interactive d'équité sociopédagogique.

Démontrer une réflexion sur ce qui est dit de ses pratiques et ce qui est effectivement mis en pratique; réfléchir sur les écarts entre ce qui est voulu et ce qui est réalisé.

Démontrer une cohérence entre ce qui est dit, ce qui est fait et ce qui est effectivement réalisé.

Amener à utiliser les nouveaux apprentissages pour améliorer sa pratique dans le sens d'une équité sociopédagogique.

Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
--------------	----------	--------	-------	---------	--------------

De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?

Commentaires :					
B. Critères associés à la collaboration professionnelle					
<p>Critère 3 : Réfléchir et analyser en équipe dans un esprit de collaboration. Réfléchir collectivement sur les possibilités d'analyser ses pratiques dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI. Réfléchir collectivement sur sa façon d'analyser les pratiques dans une perspective d'équité sociopédagogique. Revenir sur la façon de réaliser des réflexions et analyses collectives.</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					

Grille d'autoévaluation ou d'évaluation d'une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI (Équité, Diversité, Inclusion)					
Commentaires :					
<p>Critère 4 : Collaborer et construire en équipe. Se permettre de chercher en équipe; accepter de ne pas tout savoir. Construire des connaissances et développer des compétences en équipe. Cheminer vers des compétences collectives en matière d'équité sociopédagogique. Collaborer au développement des compétences des autres en interrogeant les pratiques dans un esprit d'amélioration et non de jugement de valeur.</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					
Commentaires :					
<p>Critère 5 : Travailler en équipe de collègues (préparation et prestation). Travailler en équipe de collègues pour la construction de stratégies ou d'outils pédagogiques qui favorisent l'intégration des connaissances et le développement de compétences en lien avec l'équité sociopédagogique. Démontrer un esprit de collaboration en partageant son matériel, ses idées, ses expériences, etc. Favoriser les interactions entre collègues pour cheminer vers une équité sociopédagogique.</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					

Commentaires :
C. Critères associés aux stratégies réflexives-interactives de formation
<p>Critère 6 : Anticiper les réactions. Se donner des moyens pour anticiper les réactions du groupe en formation : émettre des hypothèses, des anticipations, des prédictions et en discuter. Expérimenter les hypothèses pour un processus de vérification. Interpréter les résultats et en discuter.</p>

Grille d'autoévaluation ou d'évaluation d'une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI (Équité, Diversité, Inclusion)					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					
Commentaires :					
<p>Critère 7 : Utiliser le questionnement vers un questionnement réflexif. Poser des questions de compréhension, des questions associées au processus. Poser des questions ouvertes qui peuvent donner lieu à plusieurs réponses possibles. Poser des questions, mais : – s'assurer qu'elles sont réflexives; – s'assurer que la réponse attendue n'est pas dans la question; – s'assurer qu'elles exigent de la créativité, des mises en relation, qu'elles sont complexes. Se poser mutuellement des questions en lien avec l'équité sociopédagogique sensible à l'EDI</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					
Commentaires :					

<p>Critère 8 : Activer les connaissances, habiletés, attitudes, expériences antérieures. Partir des connaissances, habiletés, attitudes et expériences antérieures. Adapter ses pratiques pédagogiques en fonction de cette activation des représentations, connaissances, habiletés, attitudes et expériences antérieures. Se demander ce qui est connu d'un concept, d'une situation, d'une théorie... (par des dessins, des mots-clés, des expressions, des définitions, des schémas, des tableaux...).</p>					
<p>Faire prendre conscience de cette activation, des moyens utilisés pour y arriver et de son utilité considérant une équité sociopédagogique sensible à l'EDI.</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					

<p>Grille d'autoévaluation ou d'évaluation d'une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI (Équité, Diversité, Inclusion)</p>					
<p>Commentaires :</p>					
<p>C. Critères associés aux stratégies réflexives-interactives de formation</p>					
<p>Critère 9 : « Laisser dire » au lieu de « dire quoi faire » . Faire dire, laisser la parole aux membres du groupe. Laisser de la place aux initiatives. Laisser de la place aux questions même si la réponse ne vient pas rapidement à l'esprit. Passer d'une posture de conseil à une posture de mise en commun, de mise en relation et d'analyse. Faire présenter des productions, mais : – poser des questions sur le contenu, de même que sur la démarche; – faire poser des questions par les autres; – rétroagir de façon réflexive-interactive.</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					
<p>Commentaires :</p>					

<p>Critère 10 : Tenir compte du processus autant que du résultat. Porter une attention particulière aux processus, aux démarches de changements de pratique, même si le résultat est important. Se demander mutuellement comment le changement évolue. Se demander ce qui a aidé à réaliser des changements dans le sens d'une équité sociopédagogique. Discuter de stratégies possibles, de stratégies utilisées pour mener à des changements de ses pratiques.</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					
Commentaires :					

<p>Grille d'autoévaluation ou d'évaluation d'une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI (Équité, Diversité, Inclusion)</p>					
<p>Critère 11 : Susciter l'interaction. Développer des rapports de respect et d'ouverture avec les collègues. Faire expliciter et comparer des anticipations, stratégies, solutions... S'expliquer mutuellement l'anticipation, la stratégie, la solution envisagée dans une situation particulière.</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					
Commentaires :					
C. Critères associés aux stratégies réflexives-interactives de formation					
<p>Critère 12 : Faire construire des stratégies et les analyser. Se mettre en situation d'élaborer des stratégies dans une perspective d'équité sociopédagogique. Faire (et faire faire) des liens entre ce qui est élaboré et les intentions visées. Susciter des passages à l'action et des expérimentations. Réaliser des retours sur les expériences vers des analyses.</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					
Commentaires :					

<p>Critère 13 : Faire des présentations incluant des réflexions-interactions. Intégrer des moments de réflexion dans les rencontres collectives. Susciter l'activation des connaissances, compétences et expériences antérieures. Se poser des questions mutuellement en apprenant à poser des questions en lien avec l'équité sociopédagogique.</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					
Commentaires :					

<p>Grille d'autoévaluation ou d'évaluation d'une pratique réflexive-interactive dans une perspective d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI (Équité, Diversité, Inclusion)</p>					
D. Critères associés à l'évaluation					
<p>Critère 14 : Susciter l'autoévaluation. Susciter l'autoévaluation pour ressortir ses propres points forts, mais aussi les aspects à améliorer. Dans l'autoévaluation, envisager des stratégies d'amélioration. Garder des traces pour aider à percevoir son évolution, mais aussi celle du groupe.</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					
Commentaires :					
<p>Critère 15 : Préparer des évaluations de la formation cohérentes avec les orientations, les intentions et les visées. Utiliser des outils d'observation pour garder des traces de l'évolution. S'assurer d'évaluer ce qui correspond à une perspective d'équité sociopédagogique. Se préparer mentalement à l'évaluation par les pairs, à recevoir leurs commentaires avec un esprit d'ouverture et non pas sur la défensive.</p>					
Pas vraiment	Très peu	Un peu	Assez	Souvent	Très souvent
De quelle façon cela se concrétise-t-il dans le travail professionnel ou pédagogique ?					
Commentaires :					

12. Questionnaire d'évaluation ou d'autoévaluation d'une analyse ou d'une synthèse⁶
 Pour réaliser une analyse-synthèse, il est important de l'évaluer ou de l'autoévaluer. Voici deux questionnaires favorisant cette évaluation ou autoévaluation associés au sens donné à l'analyse et à la synthèse.

Questionnaire d'évaluation ou d'autoévaluation de l'analyse

Pour analyser les réponses au questionnaire, en faire une compilation confidentielle pour ensuite la remettre au groupe avec des questions comme les suivantes :

- Quelles sont les trois idées principales qui ressortent de cette compilation ?
- Qu'est-ce qui pourrait être amélioré dans l'optique de réaliser des analyses ?
- Qu'est-ce qui pourrait être amélioré dans l'optique de réaliser des analyses de pratiques ?
- Quelles actions pourraient être proposées pour que le groupe chemine vers des analyses approfondies ?

Éléments de la grille d'évaluation ou d'autoévaluation d'une analyse	L'évaluation ou l'autoévaluation est				Ce qui pourrait être fait pour l'améliorer ⁷
	Pas vraiment bonne	Pas très bonne	Assez bonne	Très bonne	
Analyse					
1. Décomposer un tout en ses éléments constitutifs en cherchant à établir la hiérarchie et les rapports qui existent entre eux (Legendre, 2005) : montrer les éléments constitutifs, faire ressortir les idées principales; établir des priorités; fournir quelques mises en relation.					
2. Examiner une situation, un concept, une action en dégagant leurs éléments essentiels afin de comprendre les liens, les manifestations, les causes, les conséquences, les difficultés, les réussites... pour établir un schéma de l'ensemble (partir du tout et le décomposer) : fournir des manifestations observables; déterminer les causes des réactions; dégager les conséquences des actions; faire ressortir les difficultés et les					

⁶ Texte adapté de Lafortune et collaboratrices (2015).

⁷ À remplir dans le cas d'une autoévaluation.

<p>3. Analyser sa pratique ou des pratiques, en examinant des actions, des compétences, des habiletés, des connaissances, des attitudes, des valeurs... pour comprendre et élaborer une représentation des pratiques dans une visée de cohérence (Lafortune, 2008a-b) :</p> <p>reconnaître ses compétences, habiletés, connaissances, attitudes associées à la situation ou au contexte dans une optique d'intervention;</p> <p>démontrer une cohérence entre ses actions et ses compétences, attitudes,</p>					
--	--	--	--	--	--

Éléments de la grille d'évaluation ou d'autoévaluation d'une analyse	L'évaluation ou l'autoévaluation est				Ce qui pourrait être fait pour l'améliorer
Analyse	Pas vraiment bonne	Pas très bonne	Assez bonne	Très bonne	
<p>4. Viser une modélisation de l'action, de la pratique (Altet, 2002) :</p> <p>modeler sa pratique en se donnant en exemple, en étant en cohérence entre ce qui est dit et ce qui est fait;</p> <p>montrer une mise à distance de ses actions;</p> <p>proposer son action dans un processus de généralisation transversale à toutes ses actions.</p>					
<p>5. Présenter une conceptualisation de l'action (Champy-Remoussenard, 2003) :</p> <p>présenter des concepts qui guident ses actions;</p> <p>hiérarchiser ces concepts pour établir ceux qui sont prioritaires à ses</p>					
<p>6. Dégager les ressources nécessaires et disponibles (Périer, 2009) :</p> <p>nommer les ressources internes et externes nécessaires pour agir dans une situation particulière;</p> <p>discuter des ressources que les personnes possèdent.</p>					

Éléments de la grille d'évaluation ou d'autoévaluation d'une analyse	L'évaluation ou l'autoévaluation est				Ce qui pourrait être fait pour l'améliorer
	Pas vraiment bonne	Pas très bonne	Assez bonne	Très bonne	
Analyse					
7. Effectuer des mises en relation, des comparaisons, des observations et auto-observations, des évaluations et autoévaluations et des descriptions, explications et argumentations : mettre en relation ses ressources, celles à développer et les manifestations, causes et conséquences de ce qui se passe ou de ce qui s'est passé en situation; comparer différentes pratiques pédagogiques utilisées, les décrire, les expliquer et les justifier; effectuer des observations et des auto-observations et en discuter; évaluer des pratiques et autoévaluer ses pratiques					
8. Présenter des liens théorie-pratique (Lafortune, 2012b) : fournir des fondements théoriques ou arguments solides aux justifications et explications apportées autant en ce qui concerne les pratiques proposées que ses propres pratiques y compris celles					
Évaluation globale de l'analyse					
Commentaires					

Questionnaire d'évaluation ou d'autoévaluation d'une synthèse

Pour analyser les réponses au questionnaire, en faire une compilation confidentielle pour ensuite la remettre au groupe avec des questions comme les suivantes :

- Quelles sont les trois idées principales qui ressortent de cette compilation ?
- Qu'est-ce qui pourrait être amélioré dans l'optique de réaliser des synthèses ?
- Comment les membres du groupe pourraient-ils se former à réaliser des synthèses qui ne sont pas des résumés ?
- Comment utiliser des synthèses pour garder des traces du cheminement du groupe et y revenir pour évaluer ce cheminement ?

Éléments de la grille d'évaluation ou d'autoévaluation d'une synthèse	L'évaluation ou l'autoévaluation est				Ce qui pourrait
	Pas vraiment bonne	Pas très bonne	Assez bonne	Très bonne	

Synthèse	Pas vraiment bonne	Pas très bonne	Assez bonne	Très bonne	être fait pour l'améliorer
1. Reconstituer un tout à partir de ses éléments constitutifs, en allant du simple au complexe (Legendre, 2005) : reprendre les éléments de l'analyse et les hiérarchiser du simple au complexe; distinguer ce qui est le plus utile de ce qui l'est moins; dépister l'essentiel de					
2. Démontrer une mise à distance : éviter de présenter des événements personnels; se dégager de ce qui a été vécu personnellement; montrer une forme de généralisation.					
3. Réaliser une mise en commun en effectuant des choix permettant une vue d'ensemble qui aide à la mise en relation : effectuer des choix parmi les idées, concepts, définitions et réflexions retenus; expliquer ces choix					
4. Fournir une vue d'ensemble des idées, des concepts, des définitions et des réflexions : partir des éléments constitutifs pour dégager une vision globale dans un tout cohérent : présenter une organisation de ses idées vers une schématisation ou une conceptualisation par un réseau de concepts, un dessin, un tableau, un texte qui met en relation les idées ressorties lors de l'analyse; expliquer cette représentation conceptuelle en lien avec une approche d'équité					

Éléments de la grille d'évaluation ou d'autoévaluation d'une synthèse	L'évaluation ou l'autoévaluation est	Ce qui pourrait
---	--------------------------------------	-----------------

Synthèse	Pas vraiment bonne	Pas très bonne	Assez bonne	Très bonne	être fait pour l'améliorer
5. Établir des liens théorie-pratique qui démontrent une distanciation de l'analyse (Lafortune, 2012b) : lier aux différentes théories ce qui a été dégagé comme vue d'ensemble et comme schématisation.					
Évaluation globale de la synthèse					
Commentaires					

Document 49 : Thème 4: Entretiens d'accompagnement réflexifs-interactifs (13 à 16)¹

Voici les textes associés aux entretiens d'accompagnement.

13. Entretiens d'accompagnement et questionnement dans une perspective d'équité²

Entretien d'accompagnement

Un entretien d'accompagnement réflexif-interactif est une rencontre individuelle ou collective de personnes en formation ou de collègues... Cette rencontre sert à mieux connaître les personnes en formation, à les faire réfléchir en petits groupes ou individuellement sur une problématique particulière à ce groupe ou à cet individu (si l'entretien est individuel), à cerner un problème, à en approfondir un aspect afin de poursuivre le travail. Elle sert aussi à chercher et peut-être à trouver des solutions, à préparer des actions à réaliser et des moyens d'effectuer un retour réflexif sur les expériences.

Des entretiens d'accompagnement nécessitent une posture d'équité afin de donner la parole de façon répartie entre les membres du groupe, afin de susciter le respect dans les propos tenus, mais aussi afin d'éviter des paroles qui perpétuent des stéréotypes et des préjugés. Cependant, ce qui est proposé s'utilise dans toutes les situations d'accompagnement individuel ou de petits groupes.

Un accompagnement-formation suppose un suivi, une continuité. Comme il est étalé dans le temps, il est souvent complété par des rencontres en petits ou moyens groupes de personnes accompagnées afin d'approfondir, par exemple, une réflexion sur des pratiques ou pour développer un point de vue partagé par une équipe. Cela se réalise par des entretiens d'accompagnement basés sur l'élaboration de protocoles d'entretiens à partir de questionnements. Il est donc important de s'interroger sur les questions à poser, sur le moment et la manière de les utiliser. Le questionnement consiste à réunir un ensemble de questions de manière à susciter la prise de parole, les échanges, le partage, la réflexion, les conflits sociocognitifs³, les remises en question, etc. Il est réflexif s'il mène les personnes accompagnatrices-formatrices ou accompagnées à réfléchir à leur pratique, à penser aux stratégies ou aux processus mis en œuvre dans la réalisation d'une tâche ou d'actions professionnelles. Il est socioconstructiviste s'il favorise la construction de connaissances et de compétences, s'il suscite les interactions et s'il provoque des conflits sociocognitifs (adapté de Lafortune, Martin et Doudin, 2004). Il incite les personnes accompagnées à verbaliser ce qu'elles pensent, ce qu'elles font, comment elles le font, comment elles pourraient le faire, comment elles pourraient générer des prises de conscience ou encourager à passer à l'action. Le questionnement représente tout un défi, en considérant qu'il a comme rôle et utilité de susciter la réflexion approfondie, de favoriser l'émergence de conflits sociocognitifs, de stimuler les interactions et de mener à des prises de

¹ Ces textes ne sont pas issus de l'IAG. Ils sont des originaux de Louise Lafortune.

² Texte adapté de : Lafortune et collaboratrices (2015).

³ Les conflits sociocognitifs sont des moments de déséquilibres cognitifs lorsque dans les échanges, des personnes font face à des conceptions, des points de vue différents des leurs qui les remettent en question et qui exigent des réflexions au-delà du moment de la rencontre.

conscience et à une autonomie réflexive-interactive. (Lafortune, Martin et Doudin, 2004, p. 15). Le choix du contenu des entretiens dépend des visées de ces derniers. Dans le cas présent, ces entretiens visent une réflexion sur ses pratiques dans une perspective d'équité sociopédagogique.

Dans l'accompagnement-formation, le questionnement exige une préparation de questions, mais aussi une réflexion sur la valeur de ces questions qui consiste à anticiper des réponses possibles et à les soumettre aux regards de collègues avant de les utiliser. Il est aussi possible d'examiner les types de questions posées et de s'interroger sur le degré de réflexion exigé par ces questions pour tenter par la suite de les reformuler afin qu'elles exigent un engagement réflexif plus grand et que la perspective d'équité sociopédagogique soit présente, dans le sens de faire en sorte que les propos ne soient pas empreints de stéréotypes et de préjugés. Selon cette perspective, le questionnement favorise un certain engagement réflexif des personnes accompagnées surtout s'il fait émerger des prises de conscience qui alimentent la réflexion et qui mènent à l'action, à des actions qui supposent une équité, diversité et inclusion. Différents types de questions servent lors d'entretiens réflexifs-interactifs d'accompagnement pour de petits groupes.

Préparation des protocoles d'un entretien d'accompagnement de petits groupes

Un entretien d'accompagnement peut être axé sur une problématique particulière associée ou non à l'EDI (équité, diversité, inclusion), mais aussi sur toute autre situation servant à faire réfléchir sur ses pratiques. L'interaction est privilégiée dans toutes les situations; c'est pourquoi des entretiens de petits groupes sont privilégiés pour susciter l'entraide, le questionnement et l'apprentissage avec les autres, quelle que soit la problématique. De plus, réaliser des entretiens en petits groupes permet d'éviter de donner des conseils et favorise les situations d'animation.

Voici les étapes proposées pouvant constituer une activité de formation à l'élaboration de questions pour un protocole d'entretien (voir Lafortune, 2012a, 2015, pour des détails et d'autres idées).

Étapes pour l'élaboration d'un protocole d'entretien d'accompagnement

1. Définir la problématique ou la situation
2. Préciser les questions posées en action
3. Revoir les questions à partir de critères
4. Améliorer l'entretien
5. 5. Vérifier la cohérence

1^{re} étape : Définir la problématique ou la situation

Décrire finement la problématique ou la situation. Cette description aide les personnes qui la lisent ou qui l'écoutent à savoir ce qui a été réalisé et à connaître le déroulement. Préciser la ou les intentions poursuivies par l'entretien contribue éventuellement à créer des liens entre les intentions et les questions envisagées (ou celles qui ont été posées) afin de permettre les ajustements.

2^e étape : Préciser les questions posées en action

Dans le cas où l'entretien a eu lieu, fournir les questions effectivement posées et les différences entre ces dernières et celles qui étaient prévues, ainsi que des explications sur les écarts. Dans le cas où l'entretien n'a pas encore eu lieu, il s'agit de présenter les questions prévues ainsi que les sous-questions permettant de bien saisir les orientations et d'offrir des points de relance si la question principale ne semble pas avoir été comprise. Il est important d'anticiper des réponses possibles ou d'essayer de répondre à nos propres questions. Cela contribue souvent à des ajustements plus ou moins majeurs à ses questions.

3^e étape : Revoir les questions à partir de critères

Soit individuellement ou en équipe, cette troisième étape consiste à raffiner ses questions, si l'entretien n'a pas eu lieu. Cet affinage se fait à partir des propositions suivantes :

- Anticiper des réponses aux questions choisies et vérifier si ces anticipations correspondent aux orientations et intentions de l'entretien.
- Revoir la clarté et le degré de précision des questions afin de les améliorer.
- Revoir les questions qui appellent une réponse par « Oui » ou « Non » et tenter de les éviter. Les questions commençant par « Est-ce que... ? » ou « Avez-vous... » mènent généralement à des réponses par « Oui » ou « Non » .
- Revoir l'ordre des questions en essayant différentes positions pour choisir ce qui apparaît le plus stratégique. Dans la situation présente, est-il préférable d'aborder le sujet directement ou de passer par des questions générales ? Est-il préférable de faire parler la personne accompagnée d'elle-même ou de ses collègues ?
- Revoir le degré de difficulté de chacune des questions afin de ne pas commencer par ce qui apparaît le plus difficile.
- Revoir le degré d'engagement réflexif des questions afin d'atteindre le degré de réflexivité voulu et, surtout, afin de pouvoir évaluer le contenu des entretiens. Demander de décrire est moins engageant que demander des raisons pour lesquelles l'intervention a plus ou moins bien fonctionné.
- Revoir le degré de réponses induites par la question afin d'éviter les réponses voulues et non celles qui émergent de la personne rencontrée. Par exemple, une question qui commence par « Ne pensez-vous pas qu'il serait préférable d'agir de la sorte la prochaine fois ? » , présuppose que la personne animatrice de l'entretien veut recevoir une réponse positive.
- Revoir le degré de jugement de valeur pouvant être perçu à travers la question afin d'éviter que la personne se sente jugée, accusée ou remise en cause directement. Des questions comme « Ne pensez-vous pas que vous auriez dû agir ainsi... ? » ou « Pensez-vous vraiment que ce que vous avez réalisé va dans le sens des orientations du programme de formation ? » laissent supposer que la personne n'agit pas correctement.
- Revoir le degré d'engagement sur le plan affectif afin de garder une perspective professionnelle à l'entretien. Par exemple, une question du type « Qu'est-ce qui fait que vous étiez en colère contre la direction à propos de... ? » met directement en situation d'engagement affectif et souvent, de façon un peu brutale.

4^e étape : Améliorer l'entretien

Pour poursuivre l'amélioration de l'entretien, il est possible de se demander quels types de questions sont utilisés avec la catégorisation suivante. Néanmoins, il est difficile de préciser par quel type de questions il est préférable de commencer. Cela dépend de la situation, du degré de connaissance entre les personnes concernées, mais aussi de l'« intimité professionnelle » qui a été créée entre les membres du groupe. Cela se discute. Néanmoins, une suggestion consiste à placer les questions dans des ordres différents et de se questionner sur l'influence que cela aurait sur les réponses. Cela aide à trouver la meilleure solution.

- Les questions de type *informatif* (I) permettent d'obtenir des renseignements précis à propos d'un événement ou de mieux connaître les membres des groupes rencontrés.
Exemples : De combien de personnes est composé le groupe ? Quelles sont les formations antérieures du groupe ? Depuis combien de temps vivent-elles la situation ? L'accompagnement-formation est-il imposé aux membres du groupe ou est-il volontaire de leur part ? Jusqu'à quel degré ?
- Les questions de type *descriptif* (D) suscitent la verbalisation des pratiques à partir d'une expérience particulière; elles permettent de savoir ce qui s'est passé d'une étape à l'autre lors d'une expérience vécue.
Exemples : Que s'est-il effectivement passé lors de votre dernière rencontre ? Qu'est-ce que les personnes ont précisément dit ? Qu'est-ce qui a été réalisé étape par étape ?
- Les questions de type *métacognitif* (M) permettent d'obtenir des informations sur les processus d'apprentissage mis en action dans la situation de formation; elles permettent de connaître les prises de conscience des personnes lorsqu'elles sont en action; elles mènent souvent à l'autoévaluation.
Exemples : Que connaissez-vous à propos de (nommer le concept, le contexte ou la thématique...)? Comment avez-vous appris ce que vous en connaissez ? Qu'est-ce qui pourrait être fait pour vous aider et de quelle façon ? Qu'est-ce que cela vous apporterait et pourquoi ? Quelles stratégies utilisez-vous pour apprendre, pour comprendre ? Pourquoi vous sont-elles utiles ? Comment utilisez-vous les stratégies qui vous conviennent ? Même si la question a une portée métacognitive, il arrive que la réponse demeure sur le plan de l'information ou de la cognition.
- Les questions de type *affectif* (A) sont liées aux relations interpersonnelles ou aux craintes et inquiétudes, mais aussi aux plaisirs; elles font émerger des réactions, ou les émotions ressenties, dans différentes situations.
Exemples : Il n'est pas toujours facile de poser des questions et de demeurer sur le plan professionnel, de ne pas bifurquer sur le plan personnel. Des questions comme « Que ressentez-vous ? » ou « Quelles émotions émergent ? » sont modulables par des questions comme « Que pensez-vous de ce qui vient de se passer sur le plan affectif, des émotions qui sont en cause... ? », « Qu'avez-vous apprécié de la rencontre ? », « Qu'est-ce qui vous fait donner ce degré d'appréciation ? ». Certaines questions ne sont pas d'ordre affectif au départ, mais le deviennent dans un contexte particulier.
- Les questions de type *conceptuel* (C) visent l'émergence des croyances et des conceptions; elles mettent en lumière comment les membres du groupe conçoivent la formation, l'animation ou l'accompagnement, par exemple.
Exemples : « Quel sens donnez-vous à... ? », « Que pensez-vous de tel événement de l'actualité (le nommer) ? », « Quelles caractéristiques donnez-vous à l'intervention dans une perspective EDI ? ».

- Les questions de type *réflexif* (R) suscitent la réflexion et l'analyse des pratiques; elles font émerger ce que la personne pense et l'argumentation qu'elle propose pour expliquer son idée; elles aident à comprendre ce qui influence ses gestes et ses pensées. Exemples : « Dans les actions pédagogiques que vous avez posées, quelles sont celles qui vous apparaissent les plus efficaces ? Pourquoi ? » , « Comment interprétez-vous les réactions des personnes apprenantes rencontrées ? » , « Quelles sont les caractéristiques de votre pratique de formation professionnelle ? » , « Qu'est-ce qui a bien fonctionné dans votre formation ? Pourquoi ? » , « Comment agiriez-vous une prochaine fois ? » .
- Les questions portant sur la perspective d'équité sociopédagogique suscitent la réflexion sur la place accordée à l'équité, la diversité et l'inclusion dans les questions, sur la recherche d'équité et d'égalité, sur la connaissance de théories pédagogiques pour rejoindre l'ensemble des personnes apprenantes... Exemples : « Que pensez-vous des pratiques pédagogiques qui visent une équité sociopédagogique ? » , « Dans vos pratiques, qu'est-ce qui s'inscrit dans une perspective d'équité sociopédagogique ? Pourquoi pensez-vous ainsi ? » , « Comment tenez-vous compte d'une perspective où le genre est pris en considération ? » , « Que pensez-vous des actions actuelles associées à l'EDI ? » .
- Les *autres types* (AT) de questions ne peuvent être catégorisés parmi les propositions ci-dessus.

5^e étape : Vérifier la cohérence

Une question importante reste à poser afin d'assurer une cohérence dans l'ensemble de la démarche en lien avec la problématique à étudier.

- Qu'est-ce qui vous fait dire que les questions posées répondent bien aux intentions, aux objectifs, et qu'elles permettent d'approfondir le contenu visé par l'entretien ?

Pour se mettre en action pour réaliser des entretiens d'accompagnement, il est possible de se donner des problématiques rencontrées précédemment ou présentes, de partager ces problématiques et de s'exercer à élaborer un entretien d'accompagnement. Les exemples d'entretiens élaborés dans l'optique de réaliser ces entretiens sont soumis à la discussion pour des commentaires, mais surtout des améliorations.

14. Se former à réaliser des entretiens d'accompagnement dans une perspective d'équité sociopédagogique⁴

Un entretien d'accompagnement réflexif-interactif est une rencontre individuelle ou collective (un maximum de six personnes paraît suffisant) de personnes en formation ou de collègues... Cette rencontre sert à mieux connaître les personnes en formation, à les faire réfléchir en petits groupes ou individuellement sur une problématique particulière à ce groupe ou à cet individu, à cerner un problème, à en approfondir un aspect afin de poursuivre le travail. Elle sert aussi à chercher et peut-être à trouver des solutions, à préparer des actions à réaliser et des moyens d'effectuer un retour réflexif sur l'expérience. Il s'agit d'éviter que cet entretien mène les personnes accompagnées à « se raconter » . Cela veut dire les ramener dans l'esprit de l'entretien si cela prend une tangente anecdotique. Les anecdotes sont parfois intéressantes, mais elles ne font pas avancer la

⁴ Texte adapté de Lafortune et collaboratrices (2015).

réflexion et dans une rencontre collective, elles finissent par démobiliser les personnes participantes (tiré de Lafortune, 2012a, 2015).

Stratégies de préparation d'un entretien réflexif-interactif d'accompagnement de petits groupes⁵

Voici les étapes proposées pour préparer des entretiens réflexifs d'accompagnement de petits groupes. Ces étapes sont proposées pour soutenir des personnes qui se préparent à réaliser de tels entretiens.

Intention

Il est important de bien cerner l'intention de l'entretien d'accompagnement à réaliser. Cela aide à la sélection des questions d'approfondissement à poser durant l'entretien et permet d'effectuer des ajustements en cours d'entretien en fonction du but à atteindre. Parfois, l'intention est élaborée au début, puis revue en cours de route au fil de la formulation des questions. Il est important qu'il y ait cohérence entre intention et questions. De plus, il y a une recherche de cohérence entre les intentions et ce que les questions permettent d'atteindre. Il est impératif de considérer le temps imparti à l'entretien pour délimiter l'ampleur des intentions.

Élaboration de questions

Il s'agit d'élaborer des questions qui vont dans le sens des intentions, mais aussi dans celui de la démarche réflexive-interactive, du développement de compétences et de la perspective d'équité sociopédagogique. Les questions sont également choisies selon qu'elles s'adressent à des personnes novices ou expérimentées. Il est intéressant et utile de fournir le but de chacune des questions et ce qui en est attendu afin de ne pas trop modifier les questions et d'ainsi s'éloigner des intentions, mais aussi pour assurer une continuité lorsqu'il y a changement de personnel. S'il y a des précautions à prendre pour certaines questions, il s'agit de le signaler. Parfois, certaines questions sont facultatives.

- Porter une attention particulière à la préparation des questions : but de l'entretien, anticipation des réponses, ordre des questions... Si un entretien a déjà été réalisé avec les mêmes questions, revoir les questions pour les avoir en tête.
- Préparer des sous-questions aide à se sortir d'impasses dans l'action : des questions non comprises, des accompagnées qui restent sans paroles après une question, des réponses qui ne donnent pas le résultat voulu...
- Choisir des questions qui demandent une réponse nécessitant une bonne réflexion. Cela facilite l'engagement à long terme s'il y a eu approfondissement dans la réflexion. Laisser suffisamment de temps pour réfléchir et répondre.

Révision des questions pour amélioration

Une fois que les questions sont formulées, elles sont revues pour être choisies, reformulées, éliminées ou intégrées.

⁵ Pour plus de détails, voir Lafortune et collaboratrices (2015) et Lafortune L. et collaboratrices (2012).

Éléments à prendre en compte dans la réalisation d'un entretien en petit groupe
Les éléments présentés ci-après permettent de se préparer à l'entretien non pas seulement sur le plan du contenu et des questions, mais aussi sur le plan de l'attitude et de la posture à adopter.

Stratégies de réalisation d'un entretien réflexif-interactif d'accompagnement

Un entretien se prépare et se réalise en fonction de quatre moments.

- La préparation de l'entretien : les questions, l'appropriation des questions, l'anticipation et l'invitation à participer à l'entretien.
- Le début de l'entretien : le soin apporté à l'utilisation des propos suscitant un engagement à parler, une incitation à parler pour tirer profit des commentaires ou observations des personnes participantes.
- Au cours de l'entretien : une attention portée aux propos encourageant l'interaction et l'approfondissement des réponses, tout en considérant la dimension affective, sans oublier d'apporter des ajustements aux questions préparées en fonction du but à atteindre.
- La fin de l'entretien : une synthèse des propos dans une perspective de solutions et d'engagement dans des actions et défis élaborés avec les personnes présentes. Garder du temps pour effectuer cette synthèse est très important.

Il n'est pas simple de réaliser de tels entretiens, car cela exige plusieurs actions en même temps. Cela veut dire que les premiers entretiens ne peuvent être parfaits et que se former à le faire exige un certain temps. Cela suppose d'introduire l'entretien, d'écouter ce qui est dit, de regarder le non verbal, de parler (poser les questions), d'interagir, de faire interagir, de garder le but en tête, de prendre des notes, de se préparer à une synthèse tout en ayant une attitude de respect, d'ouverture et exempte de jugements de valeur pour y arriver. C'est tout un défi.

De plus, il n'est pas simple de choisir le degré d'intervention pour favoriser l'interaction, sans se laisser entraîner dans n'importe quelle direction : donner son avis, des conseils, des commentaires, des solutions, des anecdotes. Comme les accompagnatrices-formatrices sont facilement portées à intervenir, il est préférable de viser peu d'interventions et d'utiliser plutôt le questionnement.

Début de l'entretien

Un entretien d'accompagnement et sa réussite dépendent grandement des attitudes adoptées au cours de la rencontre et de la façon de formuler et de poser les questions. Un entretien d'accompagnement n'est pas une conversation informelle, il exige une préparation et ne peut être réalisé dans un esprit de spontanéité. Le climat créé entre les membres du groupe décidera de la qualité des réponses. Pour créer un tel climat, il devient important de soigner ce qui est dit au début de l'entretien pour favoriser l'expression des idées et réflexions. Cependant, il y a avantage à faire savoir que les points de vue divergents ne seront pas occultés, mais que ce n'est pas l'affrontement qui est visé. Préparer un court texte ou des idées qui seront énoncées en début d'entretien contribue à assurer un climat d'ouverture empreint de sérénité.

Durant l'entretien

Durant l'entretien, quatre dimensions sont à prendre en compte : le contenu, les attitudes, le déroulement et la nécessité de faire parler.

Préoccupation pour le contenu

Se préoccuper du contenu veut dire écouter ce qui est dit et faire en sorte que les intentions de l'entretien ne soient pas occultées. Cette écoute contribue aussi à prendre de courtes notes pour relancer les discussions ou faire ressortir des ressemblances ou différences entre les points de vue.

- Se méfier des anecdotes, des faits que des personnes accompagnées racontent. Il s'agit de trouver un moyen de ramener le groupe ou certaines des personnes accompagnées aux questions posées, à l'intention de l'entretien. Sans les bousculer, il s'avère parfois nécessaire de recentrer les propos vers le but poursuivi.
- Viser des propos qui apportent des éléments positifs sur les habiletés de chaque personne relativement à leurs milieux scolaires, à leurs classes, même s'il peut y avoir des remises en question. Qu'est-ce qui est bien dans ce milieu ? Qu'est-ce que vous pouvez tirer de bien dans ce qui s'est passé ? Cela aide à ce qu'il n'y ait pas trop de récriminations. Qu'est-ce qui est positif ? Cela va également dans le sens de la recherche de causes internes : « qu'est-ce qui dépend de soi ? », plutôt que de se limiter à mettre tout « sur le dos » de causes externes, ce qui dépend des autres. Aussi, cela signifie chercher des avantages et des limites et non pas toujours des obstacles.
- Donner son avis n'est pas exclu. Au contraire, il est important de le faire, mais en choisissant bien le moment. Il est important de ne pas tomber dans la conseillances et de toujours viser l'interaction et l'émergence des solutions. Dire : « Je ne suis pas d'accord avec... » est différent de dire : « Vous n'avez pas raison ». Dire « J'ai deux solutions à vous proposer -> » est différent de « Voici ce que vous devriez faire » .
- Prendre quelques notes pour conserver sa concentration, pouvoir les relire et ainsi se souvenir, mais surtout pour cheminer vers une synthèse. Cette synthèse vise la recherche de solutions.

Importance des attitudes

Accorder une importance aux attitudes suppose de tenir compte autant des paroles que du langage non verbal, mais aussi de l'influence qu'ont pu avoir ses actions sur le climat. Même si l'entretien vise un but relativement précis, une souplesse est nécessaire pour laisser certains points de vue s'exprimer ou certaines émotions émerger. De plus, il est parfois nécessaire d'accepter de sortir de sa propre zone de confort afin de favoriser la créativité et les remises en question.

- Éviter de regarder seulement la personne qui parle; porter un regard sur l'ensemble du groupe pour noter le langage non verbal et en tenir compte dans la façon de mener l'entretien.
- Faire attention au langage verbal et non verbal, exprimer de la satisfaction quant au déroulement de la rencontre sans évaluation ou jugement.
- Éviter de couper la ou les personnes si elles commencent par ce qui est prévu de demander à la fin, reprendre les idées émises afin de relancer vers d'autres questions et d'établir des liens (créer un enchaînement).

- Porter un regard particulier, en cours d'entretien, aux détails (gestes, paroles et silences) qui donnent des indices soit de malaises, d'inquiétudes, de confiance, d'aisance, d'abandon, de résistances, etc.
- Utiliser un ton relaxant, et l'humour est souvent aidant.
- Prendre en compte la dimension affective est important et cela se construit souvent dans l'action. Cela ne veut pas dire de laisser émerger toutes les émotions, mais d'aider à trouver des solutions à ces émotions difficiles.
- Réagir à des propos qui perpétuent des préjugés, des idées préconçues ou des stéréotypes. Poser alors une question comme : Que pensez-vous de ce que vient de dire (telle personne) ?

Attention apportée au déroulement

Se préoccuper du déroulement suppose d'accorder une attention particulière à ce qui est dit pour ne pas poser une question qui a déjà été répondue, s'assurer que l'entretien se termine dans le temps imparti et que les personnes participantes tirent profit de la rencontre et en ressortent satisfaites. Il s'agit aussi de vérifier que l'entretien répond bien aux intentions.

- Accorder une écoute à ce qui est dit pour modifier l'ordre des questions si nécessaire en tenant compte du contenu des propos. Par exemple, il est possible de passer à une question ultérieure, si les gens en abordent le contenu, et ce, même si on laisse de côté d'autres questions. Il est préférable que l'entretien ait l'air d'être une recette à suivre.
- Faire des « deuils » si nécessaire : élaguer des questions qui n'ont plus leur pertinence, enlever certaines questions si le temps ne permet pas de s'y intéresser. Respecter le temps prévu pour l'entretien.
- Faire faire des « deuils » : mener les personnes du groupe à laisser de côté certaines avenues proposées par leurs réponses, car elles ne servent pas l'intention de l'entretien ou qu'elles auraient intérêt à être reportées à une autre fois.
- Permettre des moments de silence : parler de l'utilité occasionnelle du silence et assurer de la possibilité d'y avoir recours si le besoin s'en fait sentir. Cela signifie d'accepter les silences qui se concrétisent en laissant 10, 20 ou 30 secondes pour réfléchir à la question posée, et surtout, préciser qu'il est possible de prendre du temps pour penser à sa réponse.
- Se donner du temps pour bien décoder les réponses qui ne sont pas toujours explicites ou claires. Ne pas hésiter à demander des explications supplémentaires.
- Ne pas hésiter à recadrer s'il y a dispersion et ainsi, ramener les membres du groupe à l'objet de la discussion. Parfois, il est nécessaire d'accorder un peu de temps pour la digression. Mais si cela dure trop longtemps, il sera difficile de revenir à ce qui était prévu. Pendant les digressions (pas trop longues), il est intéressant de chercher une solution pour recadrer. Des phrases comme les suivantes sont aidantes : « Il me semble que nous ne sommes plus dans le sujet; ce serait bien de revenir à la question posée » (et la relire). Il s'agit de se rappeler que ce sont des entretiens de petits groupes et non individuels.
- Accorder une pause durant l'entretien afin de laisser du temps pour écrire des idées. Cela permet un recul avant de poursuivre l'entretien et aide les personnes participantes à se recentrer et à réfléchir.

Nécessité de faire parler, de créer des interactions

Accorder de l'importance aux interactions suppose de se retirer lentement des propos pour ne plus être au centre et laisser les personnes participantes interagir et s'exprimer tout en gardant le fil conducteur de l'entretien.

- Viser des interactions. Par exemple, si une personne donne son avis, demander aux autres ce qu'elles en pensent. Si une autre parle de difficultés, demander aux personnes participantes si elles éprouvent les mêmes; tenter de trouver des solutions et discuter de ces solutions. Cela veut dire éviter les dialogues entre personnes animatrices et participantes. Tout le groupe devrait se sentir interpellé par les propos.
- Utiliser les réponses pour relancer la discussion. Il est parfois nécessaire de revoir la question prévue pour la reformuler en utilisant les mots utilisés par les membres du groupe. C'est une façon de montrer son écoute.
- Utiliser la reformulation sous différentes formes, souvent sur un ton interrogatif qui incite à apporter des précisions. Des phrases comme celles-ci aident : « Si j'ai bien compris... » ; « Donc, ce que vous demandez, c'est... » ; « Ce que vous voulez dire, c'est... » ; « Je reformule ce que vous avez dit... » ; « Tout à l'heure, vous avez dit... » ; « Pourriez-vous reformuler pour clarifier ? ». Ces stratégies de reformulation servent à relancer, à comprendre, à synthétiser.
- Reformuler pour valider une interprétation possible, utiliser les propos de la ou des personnes interrogées pour relancer l'entretien.
- Utiliser les « tours de table » à des moments choisis, mais pas de façon systématique, car ils deviennent lassants. Plusieurs finissent par ne pas écouter et par attendre leur tour pour manifester leurs propos. Il est nécessaire de surtout viser l'interaction.
- « Lancer un pavé dans la mare » ou tenir des propos divergents est un moyen de relancer la discussion en apportant des propos controversés, en faisant ressortir les contradictions ou en donnant son opinion de façon indirecte.
- Poser des questions générales qui ne visent pas directement les membres du groupe : « Que croyez-vous que certaines personnes ou des collègues pensent ou ont vécu en formation ou dans un travail en équipe... ? » ; c'est une façon de connaître les avis, sans le demander directement. Cela peut être utile de le faire ainsi.
- Répondre à une question par une question qui suscite un débat, des interactions, des réflexions, qui vont au-delà de ce qui s'exprime.
- Ne pas hésiter à interroger une personne qui participe moins. Cela signifie éviter qu'il y ait des dialogues et, parfois, freiner une personne qui participe trop. Cela veut aussi dire de regarder celles qui parlent moins pour les inciter à s'exprimer.

Fin de l'entretien

- Accorder une importance particulière au type de rétroaction afin qu'elle soit pertinente autant au regard des attentes explicitées que celles qui sont implicites, mais tout aussi réelles.
- Réaliser une synthèse qui ouvre sur des solutions et des perspectives positives. Ne pas oublier de réserver du temps pour la synthèse des idées portant sur les intentions, les solutions possibles et les projections ou perspectives pour l'avenir. Selon les circonstances, il s'agit de se demander jusqu'où aller pour élaborer une synthèse complète et utile : la laisser émerger ou la fournir et la vérifier auprès du groupe.

- Donner parfois l'occasion de parler du fonctionnement de l'entretien pour s'améliorer et pour aller chercher l'avis des membres du groupe. Prévoir un processus d'autoévaluation et d'évaluation.

Pour donner suite à l'entretien

- Garder des traces de l'entretien et inviter à faire la même chose avec les expériences partagées et les idées discutées pour un meilleur suivi jusqu'au prochain entretien ou pour la prochaine rencontre collective.
- Élaborer ensemble un plan de suivi pour faciliter les liens et permettre la cohérence entre les rencontres.
- Organiser une rencontre portant sur la rétroaction afin d'apprendre à le faire dans une perspective réflexive-interactive.
- Favoriser l'engagement en permettant ou en encourageant à se donner des défis (petits, moyens ou grands) pour y revenir lors de la prochaine rencontre. Ces défis prennent la forme d'expériences à tenter, d'observations à faire, de questions sur lesquelles réfléchir...
- Donner un suivi efficient et respectueux autant pour soi-même que pour les autres. Si une disponibilité est offerte, elle devrait respecter le temps qu'il est possible d'accorder à ce travail.
- Communiquer avec les personnes participantes après l'entretien par courriel (ou autre moyen) pour un retour, pour fournir un complément.

15. Activités d'élaboration d'entretiens d'accompagnement réflexifs-interactifs : mises en situation⁶

Des mises en situation comme les suivantes servent d'amorce à la préparation d'entretiens réflexifs d'accompagnement de petits groupes. Elles sont utilisées pour former ou pour se former à réaliser de tels entretiens ou pour se préparer collectivement à en réaliser. Il s'agit d'en choisir une ou d'en construire une en s'inspirant des idées suivantes.

Mises en situation proposées à adapter à sa situation

- Dans les jours qui viennent, vous irez rencontrer une équipe. Ces personnes ne savent pas trop comment favoriser le travail en équipe dans leur milieu. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?
- Dans les jours qui viennent, vous irez rencontrer une équipe. Ces personnes veulent discuter des changements qu'elles désirent mettre en œuvre. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?
- Dans les jours qui viennent, vous irez rencontrer une équipe. Ces personnes ont déjà discuté du développement de compétences, mais elles voudraient approfondir l'évaluation de ces compétences. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?
- Dans les jours qui viennent, vous irez rencontrer une équipe. Ces personnes ont déjà discuté de l'évaluation et savent qu'elles n'en ont pas la même conception. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?

⁶ Texte adapté de Lafortune et collaboratrices (2015).

- Dans les jours qui viennent, vous irez rencontrer une équipe. Ces personnes veulent cheminer vers une communauté de pratiques ou un groupe de codéveloppement professionnel (partage et réflexion et analyse collectives de pratiques). Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?
- Dans les jours qui viennent, vous irez rencontrer une équipe. Ces personnes ont des difficultés dans leur travail en équipe. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?
- Une personne enseignante manque de confiance en elle et se défile devant certaines tâches. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?

Mises en situation associées à une équité sociopédagogique sensible à l'EDI

Ces propositions de mises en situation visent à diminuer les stéréotypes et préjugés, mais aussi à favoriser la collaboration dont les conflits proviennent souvent d'un manque de compréhension mutuelle, de mauvaises interprétations de propos de collègues et de difficultés à recevoir des critiques. Ces aspects font partie des interactions trop souvent empreintes d'idées préconçues.

- Une personne enseignante éprouve des difficultés dans ses relations avec une catégorie d'élèves (p. ex. une culture différente de la sienne, des handicaps difficiles à accepter, des convictions religieuses différentes des siennes...). Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?
- Une personne enseignante dénigre certaines collègues lorsqu'elle est dans des groupes. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?
- Une personne enseignante est déstabilisée par la situation d'un élève qui vit des situations difficiles. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?
- Une personne enseignante a de la difficulté avec le travail en équipe et les relations avec ses collègues. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?
- Une personne enseignante a trop de confiance en elle et éprouve de la difficulté à recevoir des critiques. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?

Un entretien d'accompagnement de petits groupes est élaboré à partir de la mise en situation choisie ou créée. Cette préparation est ensuite analysée en équipe de collègues pour des améliorations.

16. Questionnement pour des entretiens d'accompagnement réflexifs-interactifs⁷

Avant de procéder à l'élaboration d'un entretien, il est nécessaire de déterminer la problématique (situation ou contexte), de clarifier son ou ses intentions et de déterminer à qui s'adressent les questions, à quel type de groupe. Quel type de personnes forment le groupe ?

⁷ Texte adapté de : Lafortune et collaboratrices (2015).

Mise en situation 1 : Rencontre d'une équipe qui veut mettre en œuvre des changements.

Équipe 1. Dans les jours qui viennent, vous irez rencontrer une équipe. Ces personnes veulent discuter des changements qu'elles souhaitent mettre en œuvre. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?

Questions
1. Comment définiriez-vous la situation actuelle ? Nommez deux éléments à conserver et deux autres à modifier.
2. Dans ce qui est à changer, qu'est-ce qui vous amène à souhaiter des changements ? Fournir des exemples pour justifier votre point de vue.
3. Qu'est-ce que ces modifications pourraient améliorer ?
4. Comment voulez-vous cheminer vers de tels changements ?
5. Quelles ont été les tentatives antérieures pour régler cette situation ? Nommer deux réussites vers un changement et deux échecs vers un tel changement.
6. Quels sont les effets de la situation actuelle ? Sur vous ? Sur l'équipe ? Sur les membres du groupe ? Sur la direction ?
7. Qu'est-ce que chaque personne est prête à faire pour favoriser des changements ?
8. Quelles sont vos limites ?
9. Que croyez-vous que l'équipe serait prête à faire ?
10. Croyez-vous à la possibilité de tels changements, et pourquoi ?

Mise en situation 2 : Rencontre d'une équipe qui a de la difficulté dans le travail en équipe.

Équipe 2. Dans les jours qui viennent, vous irez rencontrer une équipe. Ces personnes ont des difficultés dans leur travail en équipe. Comment allez-vous aborder ce sujet ? Quelles questions allez-vous poser ?

Questions
1. Nommer une ou deux préoccupations que vous avez par rapport au travail en équipe.
2. Identifier deux avantages que vous avez remarqués dans le travail en équipe que vous réalisez ensemble et deux désavantages du travail en équipe.
3. Identifier deux préoccupations que vous observez dans le travail en équipe que vous réalisez ensemble.
4. Proposer l'exercice suivant : noter ce que je veux garder, recycler et jeter. Noter deux idées pour chacune de ces catégories.
5. Comparer les résultats de ces trois catégories et viser une certaine entente sur ce qui devrait apparaître dans chacune des catégories.
6. Pour chacune des catégories, se demander comment garder ce qui est accepté par les membres du groupe, comment recycler ce qui est recyclable et comment éliminer ce qui est rejeté.

7. Demander à chaque personne participante : qu'accepteriez-vous de faire pour agir dans le sens de ce que l'équipe désire ?

8. Quel plan d'action vous donnez-vous pour aller dans le sens de vos recommandations ?

Pour autoévaluer les questions préparées, il est possible de les intégrer dans la grille suivante et se questionner sur le degré d'engagement réflexif exigé par la question et le type de questions posées. Une question peut en soi paraître inappropriée ou très pertinente, mais ce qui compte, c'est qu'elle soit posée au bon moment, selon le degré d'évolution du groupe et selon le but fixé. Il n'est donc pas question de ne poser que des questions réflexives de très haut niveau. Cependant, une autoévaluation des questions aide à les revoir et à se demander si elles correspondent à ce qui est visé.

Questions et sous-questions	Types de questions	Degré d'engagement
1.		
2.		
3.		

Stratégies pour la rétroaction à des protocoles d'entretiens d'accompagnement
Voici des stratégies pour rétroagir dans une perspective d'amélioration des protocoles et pour aider à réaliser des entretiens de la façon la plus adéquate possible.

1. Sans connaître la situation en détail, il est toujours difficile de se prononcer sur les questions; cependant, il est possible de le faire sur la clarté des questions, sur les réponses possibles, sur les liens entre les questions et les intentions et sur le niveau de réflexivité que supposent ces questions.
2. Une rétroaction sur ses actions ou ses productions n'est pas toujours facile à recevoir. Il est donc nécessaire de soigner les commentaires à donner et à les faire d'une manière qui conviendrait de les recevoir soi-même.
3. Pour fournir une bonne rétroaction, il est nécessaire d'écouter en tentant de dégager la logique ou le fil conducteur de l'entretien. Si plus d'une idée émerge, il s'agit de les soumettre et d'interroger l'équipe auteure de l'entretien sur ses présuppositions du fil conducteur.
4. Il est toujours possible de poser des questions de clarification; cependant, si trop de changements sont à faire, il est possible de reporter la discussion sur le contenu de l'entretien.
5. Il est souvent nécessaire de faire préciser les visées de l'entretien à l'aide de reformulations. « Est-ce que je résume bien ce que vous voulez dire ? » .
6. Pour aider à une rétroaction, il est souvent nécessaire de maîtriser le but de chacune des questions. Il reste à voir si cela est nécessaire chaque fois et pour tous les types d'entretiens.

7. Dans une rétroaction, il est souvent intéressant de réfléchir collectivement aux questions et d'envisager différents ordres des questions (par quoi commencer). Commencer par la fin ou le milieu et se demander ce qui apparaît le mieux.
8. 13. Un autre type de rétroaction consiste à s'interroger collectivement sur la différence entre deux ou trois questions. Quelles sont les réponses attendues ou prévisibles ?

Pour conclure, créer des questions réflexives, mais aussi complexes, aide à sortir de la position de « donner des conseils » vers une posture permettant de réfléchir à l'entretien avec les personnes concernées. Ce travail aide à mieux prévoir ce qui peut se passer, à s'y préparer par divers scénarios et à avoir des questions prêtes en fonction des réactions en action. Un tel travail montre la nécessité de préparer des questions avant de rencontrer un groupe, de les soumettre à des collègues pour discussion et d'élaborer des anticipations. Enfin, un entretien exige d'être tenu sur plusieurs niveaux à la fois : ce qui se passe, pourquoi cela se passe-t-il ainsi, ce qui était prévu, l'écart entre ce qui se passe et ce qui était prévu, pourquoi faire des ajustements et comment les faire...

Pour conclure, il est important de porter attention à la préparation et à la réalisation d'un entretien :

- Assurer un retour réflexif à la suite de la réalisation d'un entretien d'accompagnement.
- Pour y arriver, mettre en place un processus qui mène à garder des traces de toute la démarche associée à des entretiens d'accompagnement.
- Considérer que réaliser de tels entretiens est presque un « art » et s'intègre par des préparations adéquates, en évitant trop de spontanéité (même si elle a sa place), en s'exerçant à le faire.

Document 50 : Thème 5 : Une visée d'équité (textes 17 à 21)¹

Voici les versions complètes des textes portant sur une visée d'équité.

Aspects plutôt conceptuels

Équité sociopédagogique

Une équité sociopédagogique se définit comme une posture qui tient compte du contexte plus large que celui du groupe ou de l'organisation. Elle vise la conscientisation au regard de la pluralité des expériences et de leur influence sur la perpétuation des préjugés, idées préconçues et stéréotypes et des actions pour contrer des gestes discriminants. Cette équité vise à ce que les activités d'apprentissage ou de formation soient axées sur un passage de l'expérience individuelle à la collaboration et l'interaction pour des changements de stratégies d'apprentissage ou pédagogiques vers l'équité. Dans cette perspective, l'hétérogénéité est considérée comme une aide à l'apprentissage en tenant compte des différences et complémentarités entre les personnes apprenantes ou en formation. Cette équité suppose de voir toutes les personnes dans leurs dimensions cognitive, métacognitive, affective, sociale, culturelle... Cette vision s'inscrit dans un contexte social plus large que celui du groupe, de l'institution ou de la collectivité environnante.

17. Des principes d'accompagnement-formation d'une pratique réflexive-interactive sensible à l'EDI (équité, diversité, inclusion)²

Accompagner une équipe enseignante dans une pratique réflexive-interactive sensible à l'EDI n'est pas simple à réaliser. Certains principes guident les actions.

Principe 1 : Transformer les préjugés et stéréotypes.

- Considérer que les préjugés et stéréotypes sont des construits sociaux et qu'il est possible de les transformer dans une visée d'équité.
- Développer une culture qui considère l'égalité entre hommes et femmes comme un vecteur de développement éducatif, économique et social.

Principe 2 : Tendre à l'égalité en travaillant dans une perspective d'équité.

- Faire évoluer le groupe vers des pratiques d'équité sociopédagogique.
- Inciter à porter un regard d'équité dans les situations pédagogiques.
- Développer des activités visant à contrer l'exclusion sociale.

Principe 3 : Aspirer à un renouvellement des pratiques comme une innovation pédagogique.

- Mettre en œuvre des innovations pédagogiques qui améliorent, transforment ou renouvellent les pratiques.

¹ Ces textes ne sont pas issus de l'IAG. Ils sont des originaux de Louise Lafortune.

² Texte adapté de Lafortune et collaboratrices (2015).

- Contribuer à la création de nouvelles orientations, de nouvelles stratégies pédagogiques.
- Travailler en vue de développer la capacité à renouveler ses pratiques.

Principe 4 : S'engager dans une pratique réflexive-interactive.

- Prendre conscience des contradictions afin d'assurer plus de cohérence entre pensées et actions, entre ce qui est demandé de faire et ce qui est fait.
- Inviter à examiner ses pratiques, mais aussi ses croyances (conceptions et convictions) orientées par ses attitudes, préjugés, idées préconçues... afin d'adopter des pratiques non discriminatoires et de former à de telles pratiques.

Principe 5 : Travailler sur une démarche de conscientisation.

- Examiner avec un regard pédagogique les mécanismes idéologiques, politiques et économiques qui agissent sur la conscience des personnes et sur toutes les dimensions de leur vie.
- Viser la prise de conscience de certaines iniquités existant dans la société, dans la famille, dans la classe, dans l'école... Cette prise de conscience conduit à la reconnaissance d'une certaine hiérarchie des rôles ou de divers privilèges sociaux et éducatifs.
- Travailler à la conscientisation des personnes en tenant compte de la pluralité et de la complexité des expériences en développant une conscience critique (Corbeil et Marchand, 2010b).

Principe 6 : Déconstruire des stéréotypes et des préjugés.

- Mettre en œuvre des moyens de déconstruire les messages sexistes, racistes, homophobes, etc.
- Contrer les stéréotypes chez soi et chez les autres pour avoir des attitudes, des paroles ou des gestes qui démontrent le souci de considérer les membres du groupe de façon équitable et de réagir aux paroles et aux gestes des autres qui véhiculent des préjugés et stéréotypes.
- Éviter les généralisations abusives.

Principe 7 : Développer le plein potentiel des jeunes, filles et garçons.

- Croire aux capacités de réussite des jeunes, filles et garçons, signifie avoir la conviction que ces jeunes ont un potentiel allant au-delà de ce que les apparences laissent supposer en fournissant des défis pour actualiser les divers potentiels et alimenter la confiance en soi.

Principe 8 : Tenir compte de la dimension affective au-delà du partage des émotions.

- Tenir compte de la dimension affective où les émotions ne sont pas abordées de façon affective, mais plutôt dans l'exercice d'une mise à distance pour comprendre ce qui se passe sur le plan affectif.

Principes d'accompagnement-formation d'une pratique réflexive-interactive sensible à l'EDI
--

- | |
|---|
| 1. Transformer les préjugés et stéréotypes; |
|---|

2. Tendre à l'égalité en travaillant dans une perspective d'équité;
3. Aspirer à un renouvellement des pratiques comme une innovation pédagogique;
4. S'engager dans une pratique réflexive-interactive;
5. Tabler sur une démarche de conscientisation;
6. Déconstruire des stéréotypes et des préjugés;
7. Développer le plein potentiel des jeunes, filles et garçons;
8. 8. Tenir compte de la dimension affective au-delà du partage des émotions.

18. Des attitudes qui contribuent à une visée d'équité³

Quelques attitudes contribuent à mettre en place des interventions dans une perspective d'équité.

Attitudes transversales contribuant à une visée d'équité
L'ouverture, la curiosité, le respect, l'écoute, l'égalité et l'équité, la rigueur et l'autonomie.

Ces attitudes sont qualifiées de transversales dans le sens qu'elles traversent l'ensemble des interventions.

Ouverture

L'ouverture comporte différentes dimensions, ouverture à la complexité, aux autres, à des points de vue différents, à la remise en question, aux changements, etc.

Curiosité

Pour faire face à la diversité et à la complexité, il est important de développer une curiosité, d'aimer lire, de découvrir, de s'intéresser à l'actualité, particulièrement aux questions concernant les questions relatives à l'égalité et à l'équité.

Respect

La notion de respect est très importante; elle se concrétise par diverses attitudes comme la souplesse et la flexibilité, la reconnaissance de l'autre, des autres dans les différentes dimensions de leur personne (cognitive, affective, sociale...).

Écoute

L'écoute devient une attitude importante surtout pour entrevoir les points de vue, les soumettre à la discussion sans jugements hâtifs, mais aussi pour comprendre ce qui se passe sur les plans affectif et relationnel et pour pouvoir agir de façon professionnelle.

Égalité et équité⁴

Une approche sensible à l'EDI exige une attitude particulièrement égalitaire et équitable, qui suppose une conscience des rapports inégaux et des actions visant des rapports égalitaires.

³ Texte adapté de Lafortune et collaboratrices (2015).

⁴ Équité : Approche visant à traiter chaque individu, chaque groupe de façon juste, en tenant compte de leurs caractéristiques particulières afin de les placer sur un plan d'égalité. Elle s'oppose à l'uniformité dans l'application systématique d'une norme sans tenir compte des différences et de la diversité de la société. Elle vise à s'assurer que toutes et tous obtiennent les mêmes résultats et aient droit aux mêmes avantages (égalité des chances). Source : Femmes et Égalité des genres au Canada, <https://femmes-egalite-genres.canada.ca/fr.html>, consulté le 4 juin 2022.

Rigueur

La crédibilité du travail exige de la rigueur et une mise à distance critique favorisant la remise en question. Cela signifie aussi accepter la critique et les remises en question vers des changements en cohérence avec une approche d'équité sociopédagogique.

Autonomie

S'engager dans une pratique réflexive-interactive exige une autonomie dans le travail, mais aussi, et surtout, une capacité à reconnaître les moments où le regard des autres devient important pour garder à l'esprit des orientations ainsi que les principes d'une approche d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI.

19. Une perspective d'équité ne peut être imposée⁵

S'engager à développer une perspective d'équité ne peut être imposée et sûrement pas appliquée par des techniques ou stratégies sans nécessité d'adaptation. Une posture d'équité tenant compte du contexte social vise à contrer des attitudes, des croyances (conceptions et convictions), des cultures, des façons de considérer les personnes apprenantes, des façons de réagir à des propos, gestes ou attitudes allant à l'encontre d'une telle posture. Cette posture traverse toutes les actions professionnelles et toutes les situations où des stéréotypes sont véhiculés.

L'autonomie dans une perspective d'équité sociopédagogique
Une perspective d'équité sociopédagogique reconnaît l'autonomie dans l'apprentissage et le potentiel des personnes apprenantes. En ce sens, elle favorise l'autoévaluation, l'autocritique, l'auto-observation. Cette autonomie ne signifie pas apprendre à travailler solitairement, mais plutôt apprendre à accepter le regard des autres sur son travail, sur ses conceptions, sur ses actions professionnelles et à discuter du processus ayant mené à choisir ses interventions dans son enseignement.

Plusieurs auteures et auteurs soulignent des pièges qui, selon les différents points de vue, mènent à des dérives, des réserves ou des méprises à éviter afin de cheminer vers une équité dans l'apprentissage et l'accompagnement-formation (Astolfi, 2003; Crahay, 1999; Gillig, 1999; Jonnaert et Vander Borgh, 1999; Lafortune, 2003, 2006a-b; Perrenoud, 2004; Przesmycki, 1991; Tomlinson, 2004). Voici certains aspects de ces pièges :

- une catégorisation ou un étiquetage des personnes apprenantes ou en formation au détriment du développement de leur plein potentiel (porter un jugement trop rapide sur des styles ou difficultés d'apprentissage des personnes en formation mène à des actions qui ne sont pas toujours des plus pertinentes, surtout si toutes les données ne sont pas disponibles pour faire une évaluation de la situation);
- une accentuation des écarts et de la sélection en accordant plus d'importance à certaines problématiques (des personnes apprenantes perçues comme ayant des caractéristiques qui peuvent nuire à leur apprentissage se rendent parfois compte qu'elles ne sont pas traitées adéquatement, et cette perception peut diminuer leur confiance en elles ou leur développement professionnel);

⁵ Texte adapté de Lafortune et collaboratrices (2015).

- une individualisation de l'enseignement ou de la formation au détriment de l'interaction qui aide à des constructions solides et éprouvées par des discussions et remises en question;
- une centration sur des personnes ayant des problématiques particulières les stigmatise et ne les aide pas à faire valoir leur plein potentiel;
- un oubli de certaines personnes apprenantes présentant des problématiques moins dramatiques, mais ayant tout de même besoin d'aide;
- une volonté d'homogénéisation au détriment d'une ouverture à la diversité.

Valoriser l'hétérogénéité et la mixité scolaire est un moyen de limiter les conséquences négatives de certains pièges. Pour les éviter, il est important de justifier ses actions pédagogiques et professionnelles. Cela consiste à les revoir tout en visant une explication, une compréhension de ce qui va dans le sens d'une équité, mais aussi de ce qui perpétue certains stéréotypes. Cela consiste également à ajuster ses pratiques en fonction des visées de la formation, mais aussi selon une approche d'équité sociopédagogique.

Aspects plutôt pratiques : stratégies, moyens, outils...

20. Questionnaire d'autoévaluation de ses pratiques dans une perspective d'équité sociopédagogique⁶

Pour mieux reconnaître ce qui est fait dans sa propre pratique, un questionnaire d'autoévaluation de l'application de principes s'inscrivant dans une pratique d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI est proposé. Y répondre pour soi-même ou pour une discussion en équipe de collègues est un moyen d'améliorer ses propres stratégies et de se donner des moyens de développer une équité dans sa classe ou en équipes de collègues.

Questionnaire d'autoévaluation de l'application de principes s'inscrivant dans une pratique d'équité sociopédagogique sensible à l'EDI

Principes	Degré d'importance				Degré d'application			
	Jusqu'à quel degré je considère important d'appliquer ce principe				Jusqu'à quel degré je considère utiliser des stratégies qui appliquent ces			
	Très peu	Peu	Assez	Beaucoup	Très peu	Peu	Assez	Beaucoup
1. Transformer les préjugés et les stéréotypes.								
2. Tendre à l'égalité en travaillant dans une								
3. Aspirer à un renouvellement des pratiques comme une innovation								

⁶ Texte adapté de Lafortune et collaboratrices (2015).

4. S'engager dans une pratique réflexive-								
5. Tabler sur une démarche de conscientisation.								
6. Déconstruire des stéréotypes et des préjugés.								
7. Développer le plein potentiel des jeunes, filles et								
8. Tenir compte de la dimension affective au-delà du partage des émotions.								

21. Pour une réflexion sur les stéréotypes et préjugés⁷

À propos des préjugés et stéréotypes, il importe de souligner la nécessité de réfléchir pour départager ce qui relève des « stéréotypes » de ce qui relève de la « différence entre les sexes ». Par exemple, le manque de confiance des filles quant à leurs capacités de réussir en mathématiques, en sciences et en génie est souvent relevé. Pourtant, les garçons ne réussissent guère mieux. Il est vrai qu'il est important de se préoccuper d'augmenter la confiance et l'estime des filles quant à leurs capacités de réussir dans ces domaines, mais il importe aussi d'éviter les stéréotypes qui laisseraient supposer que « toutes » les filles manqueraient d'une telle confiance. Des réactions affectives négatives peuvent être présentes chez « des » garçons (et non pas « les » garçons), mais ne pas être manifestées de façon aussi explicite que celles des filles (Lafortune et Landry, 2009). Qu'est-ce qui relève d'une perpétuation des stéréotypes ? Un autre exemple porte sur la situation des filles en génie. Pour contrer les stéréotypes, il serait important de porter une attention particulière à la « masculinité du langage » par rapport à la « féminisation » du monde du génie. Comment « dé-discriminer » ou « dé-stéréotyper » les mondes du génie, scolaire et du travail ? (Voir Gaudet et Lapointe, 2009; Lafortune et Solar, 2003) Pour aborder la question des stéréotypes, des questions se posent :

- En médecine : si les femmes ont choisi ce domaine, était-ce pour soigner ou grâce à l'ouverture qui leur a été faite ?
- Pourquoi peu de femmes en STIM, en génie ? Pourquoi tant d'hommes en STIM, en génie ?

Ces questions servent de base à une discussion qui peut être réalisée selon différentes perspectives, car pour étudier le phénomène des femmes en STIM, il est nécessaire de le faire à travers différentes « lunettes », pour porter différents regards : scientifique, scolaire, psychologique, philosophique, politique, économique, juridique, etc.

⁷ Texte adapté de Lafortune (2010).

Document 52 : Thème 7 : Évaluation et jugement professionnel (texte 27)¹

Aspects plutôt conceptuels

27. Pour une réflexion collective sur l'évaluation²

Avant d'aborder une réflexion collective sur l'évaluation, voici une définition du jugement professionnel :

Jugement professionnel

Le jugement professionnel est un processus qui mène à une prise de décisions, laquelle prend en compte différentes considérations issues de son expertise (expérience et formation) professionnelle. Ce processus exige rigueur, cohérence et transparence. En ce sens, il suppose une collecte d'informations à l'aide de différents moyens, une justification du choix des moyens en lien avec les visées ou intentions et un partage des résultats de la démarche dans une perspective de régulation³.

À partir de cette définition, le jugement professionnel vise le développement et l'évaluation de compétences, il s'exerce et se développe en interaction avec les pairs pour assurer la plus grande objectivité possible ou une subjectivité fondée, éclairée qui suppose la justification de ses choix.

L'exercice et le développement du jugement professionnel supposent une acceptation de la subjectivité, une conscience de ses croyances et pratiques, un éclairage de la prise de décisions à l'aide d'outils pertinents et suffisants ainsi qu'une argumentation des prises de décisions. Cette vision du jugement professionnel exige une forme d'accompagnement ou minimalement des échanges au sein d'une équipe de collègues. Ces échanges permettent l'émergence de conflits sociocognitifs menant à une réflexion approfondie sur ses croyances et pratiques en matière d'évaluation.

Pourquoi utiliser l'expression *exercice et développement du jugement professionnel* ? En position de prendre une décision, les professionnels et professionnelles de l'éducation exercent leur jugement professionnel en prenant une décision pouvant être justifiée si nécessaire, en lien avec les intentions et visées poursuivies et les précisions quant à leurs expertises (expérience et formation) mises à contribution lors de la prise de décisions. Ces personnes professionnelles développent leur jugement professionnel si elles sont placées en position de revoir leurs décisions, de les valider, de les confirmer, de les remettre en question, de les ajuster, etc. En ce sens, les autres contribuent nécessairement à la progression du jugement professionnel. Ainsi, le jugement professionnel devient rigoureux, s'appuie sur les fondements des politiques, des cadres, des programmes, des normes, des règlements... qui correspondent aux balises à l'intérieur desquelles s'exerce le jugement professionnel. Le jugement professionnel s'exerce seul ou avec d'autres, mais il se développe principalement en interaction avec d'autres qui valident, confirment et

¹ Ce texte n'est pas généré par l'IAG. Il est un original de Louise Lafortune.

² Texte adapté de Lafortune (2006).

³ Voir aussi Lafortune et Allal (dir.) (2008).

confrontent les jugements lors de situations inédites qui, au fil de l'expérience, sont comparées à des situations déjà vécues.

La mesure ne remplace pas l'exercice du jugement professionnel du personnel enseignant, et le jugement ne peut reposer que sur des faits purement objectifs. De plus, la réalisation du processus d'évaluation exige des collectes d'informations fréquentes dont le contenu est analysé par des enseignants et enseignantes qui l'interprètent « en utilisant différents points de référence (critères d'évaluation, résultats d'un élève à différents moments de son apprentissage, attentes à la fin du préscolaire et au primaire et au secondaire, à la fin du cycle, etc.) » (MEQ, 2002, p. 19). Cette démarche amène le personnel enseignant à porter un jugement pour prendre des décisions au regard de ses interventions visant à soutenir le développement de compétences des élèves ou à communiquer la reconnaissance des compétences développées. Il s'agit de tirer une conclusion en tenant compte de diverses considérations (MEQ, 2002).

Données quantitatives ou qualitatives⁴

En recherche, l'utilisation de données quantitatives et l'analyse quantitative servent généralement à avoir une réponse assez précise à une question, à apporter une image ponctuelle d'une situation, à fournir un bilan, etc. Quant à l'utilisation de données qualitatives et à l'analyse qualitative, elles servent généralement à donner des explications, à offrir des nuances, à clarifier le processus ou le cheminement. Ces deux types de données et d'analyses sont utilisés en complémentarité. Le cadre de référence en évaluation au secondaire apporte un éclairage sur le sujet. Comme le développement de compétences est un processus qui exige du temps et qui démontre une progression, « il devient nécessaire de passer d'une logique quantitative de l'évaluation à une logique qualitative. En d'autres mots, l'évaluation des compétences doit sortir du carcan du cumul de notes chiffrées. [...] le jugement sur le niveau de compétence atteint par l'élève à la fin de l'apprentissage ne peut être le cumul des jugements portés sur l'état du développement des compétences en cours d'apprentissage » (MELS, 2006a, p. 59). Il est probable que lorsque des enseignants et enseignantes portent un jugement sur une production d'élèves, diverses façons de procéder sont utilisées. Certaines personnes, sans « décortiquer » en petites parties la production réalisée, se donnent probablement des repères quantitatifs. Par exemple, elles peuvent se dire « la production est valable aux trois quarts » ou « il manque plus de la moitié de ce qui est demandé ». D'autres personnes utilisent des formes différentes de repères; elles peuvent se dire « le travail est pas mal satisfaisant » ou « la production correspond vraiment au niveau de compétence exigé ». Ce qui importe, c'est de pouvoir partager cette dimension métacognitive de l'évaluation et de se demander si elle tient compte de la complexité du développement et de l'évaluation de compétences. L'évaluation de compétences s'avère un processus complexe qui exige la collecte d'informations dans une diversité de situations. Le fait de se donner des repères à l'aide de grilles d'observation qui fournissent des références plus ou moins quantitatives est utile, mais insuffisant. De plus, quelle que soit la nature des données recueillies, leur mise en

⁴ Pour un point de vue différent et des informations complémentaires, consulter Séguin *et al.* (2001). Ce document a aidé à apporter des éléments de réflexion et des nuances à la section portant sur les données quantitatives et qualitatives, à celle portant sur la validité, crédibilité, fidélité et fiabilité et à celle portant sur la pertinence et la suffisance.

commun ne peut se résumer à un calcul pour dégager une moyenne. Plusieurs éléments méritent d'être pris en considération, tels que : un regard sur l'ensemble des productions en lien avec le niveau de compétence attendu; une contribution des élèves à la réflexion sur le bilan des apprentissages; une communication avec les collègues et partenaires aux fins de vérification, validation, régulation ainsi qu'une conviction que l'évaluation fournie peut être discutée et remise en question. Il importe cependant que l'esprit dans lequel est réalisée l'évaluation soit un processus qui tienne compte de la complexité de l'évaluation des compétences.

Validité, crédibilité, fidélité et fiabilité

Dans une démarche d'évaluation, il s'agit d'utiliser des outils pour évaluer ce qui est à évaluer. Il importe donc qu'il y ait congruence entre ce qui est évalué par ces outils et ce qui est visé par l'évaluation. Il est alors question de validité (généralement en recherche quantitative) ou de crédibilité (généralement en recherche qualitative). D'autre part, en recherche quantitative, la fidélité vise la précision. Cela signifie qu'il est nécessaire d'obtenir sensiblement les mêmes résultats s'il y a répétition dans un même contexte, en utilisant les mêmes instruments. Cela consiste à rechercher une certaine stabilité. En recherche qualitative, la fiabilité vise à montrer que les résultats ne sont pas le fruit de circonstances; ils sont justifiés et ne relèvent pas seulement de l'intuition. Ces concepts liés à la recherche sont transposables à un contexte d'évaluation de compétences et d'utilisation du jugement professionnel.

De ces explications issues de la recherche, l'outil, et peu importe le choix de ce dernier, n'est pas valable ou utile en soi. L'outil choisi n'est utile ou valable que s'il permet d'évaluer ce qui fait l'objet de l'évaluation. Il importe alors de se demander si les outils utilisés permettent d'évaluer les compétences dont le développement est visé par la situation. De plus, un outil d'évaluation est crédible s'il est en conformité avec les politiques, cadres, normes... à partir desquels il s'applique. Un outil élaboré à partir d'une réflexion et d'une analyse individuelle et collective et qui fait preuve de cohérence (liens intentions-instruments) devient valide et crédible. Par ailleurs, quel serait le résultat d'une évaluation (une cote, par exemple) accordée à un élève si un enseignant ou une enseignante évaluait le contenu de son portfolio à une ou deux années d'intervalle? Ce genre de demande pourrait placer plusieurs personnes dans l'embarras. Si ce portfolio ou ce dossier contient assez de productions pour montrer la progression des apprentissages ou assez de commentaires, de traces ou d'explications pour justifier une décision d'évaluation, il est probable que la décision soit semblable. Toutefois, s'il y a une discussion entre collègues, le jugement d'évaluation risque davantage d'être semblable d'une année à l'autre, car il a été établi à partir d'une réflexion collective.

Pertinence et suffisance

Le cadre de référence en évaluation de l'enseignement primaire définit la prise d'informations comme une « démarche qui consiste à recueillir, de façon rigoureuse, des informations pertinentes et suffisantes pour appuyer la décision à prendre ou l'action à poser » (MEQ, 2002, p. 44). Comment est-il possible de s'assurer que les informations recueillies sont pertinentes et suffisantes pour l'évaluation des compétences visées? La pertinence est liée à la cohérence entre les moyens utilisés pour évaluer et ce qui est à

évaluer. La recherche de cette cohérence n'est pas simple; elle exige une compréhension de la compétence à développer, une connaissance de moyens pour la développer, une compréhension de ce qui permet de l'évaluer et l'application de ces moyens en action. La suffisance vise à reconnaître le moment où il n'est plus nécessaire de recueillir des informations. Cette suffisance peut différer d'un élève à l'autre. Il est parfois nécessaire de faire plus d'observations, de poser d'autres questions, ou encore de réaliser un entretien avec des élèves pour lesquels il est difficile de prendre des décisions d'évaluation. Les élèves qui deviennent partie prenante des décisions d'évaluation contribuent à la collecte de données et peuvent aider à la limiter ou à faire découvrir le moment où il y a saturation. La rigueur de la démarche exige l'utilisation de plus d'un outil permettant d'évaluer un même aspect de l'apprentissage ou que deux personnes différentes (enseignant ou enseignante et élèves) évaluent un même aspect de l'apprentissage. Dans un souci de rigueur, certaines stratégies aident à rendre les décisions d'évaluation valides, crédibles, fidèles, fiables dans la perspective où ces instruments sont pertinents et suffisants. Les stratégies suivantes sont à discuter et à alimenter en équipes de collègues :

- réfléchir sur la valeur des traces à conserver;
- garder des traces et se donner des moyens de le faire de façon pertinente et utile;
- utiliser différents outils en les intégrant graduellement à sa pratique;
- se donner la tâche de pouvoir expliquer et justifier ses décisions d'évaluation même si elles ne sont pas demandées, même si elles se font dans l'action;
- favoriser le regard et la critique des autres (collègues, élèves et même parents) sur ses outils et ses décisions d'évaluation;
- accepter la régulation de moyens ou de décisions d'évaluation;
- observer de façon organisée, pertinente et suffisante;
- rechercher et analyser la cohérence de la démarche;
- analyser le processus individuellement et collectivement.

Document 54 : Thème 9 : Les transitions scolaires (textes 3 et 4)¹

3. Enjeux et défis des transitions scolaires

Tout au long d'une vie, les personnes vivent des transitions, parfois heureuses, parfois un peu plus difficiles. Ces transitions exigent un processus d'adaptation afin de les réaliser avec succès. De façon générale :

[Une] transition renvoie à un événement déclencheur ou à un événement souhaité, mais non advenu, pouvant affecter positivement ou négativement le cours de l'existence et qui conduit à l'adoption de nouveaux comportements, au changement de rôle, à la redéfinition des relations sociales ou à la modification des conduites de la vie quotidienne (Doray *et al*, 2009).

Sur le plan scolaire, les enfants et les jeunes passent par plusieurs transitions pas toujours prises en compte. C'est comme si cela faisait partie de la vie et que des actions particulières n'étaient pas nécessaires : passages de la maternelle, au primaire, au secondaire, au cégep, à l'université et sur le marché du travail. Dans le présent texte, il sera principalement question des transitions du secondaire au cégep et à l'université.

Transitions secondaire-cégep-université

La période de transition entre le secondaire et le collégial est souvent réduite à celle d'un élève qui termine sa scolarité secondaire en juin et qui, deux mois plus tard, entame des études collégiales (Moffet *et al*, 2010). Cette façon d'entrevoir la transition est un peu simpliste considérant que les jeunes, filles comme garçons, vivent cette transition comme un passage important dans leur vie. Plusieurs peuvent avoir l'impression que leurs déséquilibres, leurs émotions, leurs incompréhensions des règles et les changements de fonctionnement ne sont pas toujours pris en compte. La continuité n'est pas toujours au rendez-vous, et il n'est pas facile pour eux et elles de se faire entendre autant au plan familial qu'éducatif.

Pourtant, le passage du secondaire au cégep est une étape fondamentale dans le parcours éducatif des étudiantes et étudiants considérant leur transition vers plus d'autonomie. C'est un moment où les relations personnelles évoluent vers des interactions parfois plus impersonnelles, où les institutions éducatives deviennent plus vastes, et où les attentes à leur égard deviennent exigeantes et rigoureuses (Métayer, 1991).

Une autre transition est également importante; il s'agit de la transition vers l'enseignement universitaire, considérée comme majeure et exigeant plusieurs adaptations (MiKael De Clerq, 2019). De plus, autant la transition secondaire-cégep que celle vers l'université sont des moments cruciaux pour un développement identitaire vocationnel. Et lorsque ce choix se fait dans les domaines des STIM, les changements sont importants et les exigences sont grandes, notamment pour les jeunes qui veulent passer à l'université dans des domaines des STIM (sciences, technologies, ingénierie, mathématiques), qui exigent des résultats très supérieurs à la moyenne.

¹ Ces textes ne sont pas générés par l'IAG. Ils sont des originaux de Louise Lafortune.

Trop souvent, toutes les ruptures ne sont pas prises en compte, comme : le changement d'institution, la rupture sociale, les formes d'enseignement, le fonctionnement et le cadre de vie. Les adaptations sont aussi importantes, comme : l'adaptation à de nouvelles règles et fonctionnement, la rencontre de nouvelles personnes, de nouvelles amitiés, des exigences scolaires importantes, le développement d'une autonomie dans un cadre de liberté et parfois un éloignement important, surtout dans certaines régions (MiKael De Clerq, 2019).

De façon générale :

Une transition scolaire de qualité désigne une transition harmonieuse pour l'adolescent ou l'adolescente, sa famille et les adultes qui l'entourent. Elle signifie un ajustement mutuel des différents milieux pour favoriser la réussite [...] en tenant compte des facteurs scolaires, individuels, familiaux, sociaux et culturels (MELS, 2012, p. 3).

Caractéristiques des transitions

Voici certaines caractéristiques des transitions scolaires :

1. La non-obligation :

- Les transitions secondaire-cégep-université ne sont pas obligatoires, car les jeunes peuvent décider d'aller directement vers le marché du travail. C'est un moment où les jeunes ont la possibilité de faire des choix cruciaux : poursuivre leurs études, les interrompre pendant un certain temps pour explorer d'autres horizons ou se lancer sur le marché du travail. Cette période est un moment de transition significatif dont les décisions peuvent influencer leur avenir (Grenon, 2022).

2. Large éventail de possibilités de formations :

- La transition secondaire-cégep-université est marquée par un large éventail de possibilités de formations. Si la décision est de poursuivre les études, il reste à choisir un programme adéquat. Même que ce choix se fait généralement avant d'avoir fini les études secondaires quant à leur orientation postsecondaire. Chez les jeunes, ces choix engendrent souvent des incertitudes et une pression considérable provenant de diverses sources, comme les parents (Grenon, 2022).

3. Passage vers l'autonomie :

- La transition secondaire-cégep-université coïncide avec le passage à l'âge adulte vers l'autonomie et le développement de l'indépendance autant sur les plans familial, financier, scolaire, social ou culturel. Elle marque le début de nombreuses premières expériences comme quitter le cocon familial, gérer ses finances, maintenir un emploi du temps... (Grenon, 2022).

4. Ambiance hors cours stimulante :

- Dans la transition secondaire-cégep-université, l'ambiance contraste avec celle du secondaire : des horaires individualisés à gérer des déplacements importants de locaux, une vie sociale tentante, un flux constant d'étudiants et d'étudiantes et de personnel, des activités culturelles attirantes. La routine est moins omniprésente, et la vie quotidienne semble moins régie. En dehors des cours en salle de classe, des activités parascolaires diverses émergent : rencontres autour d'un café, discussions diverses (musique, culture, politique...), déplacement en toute liberté. La discipline est très ouverte. Pour certains jeunes, provenant particulièrement de petites écoles,

le cégep apparaît intimidant. Il peut alors être perçu comme à la fois froid et impersonnel, mais aussi vivant et stimulant. L'adaptation au cégep a des avantages, mais aussi des inconvénients (Métayer, 1991).

5. Différentes pratiques pédagogiques et évaluatives :

- Dans la transition secondaire-collégial, les programmes de formation et les pratiques pédagogiques et évaluatives diffèrent. Cela peut être source de motivation, mais aussi avoir l'effet contraire. Certains jeunes voient cette différence comme un stimulant à s'engager dans les études tandis que d'autres adoptent un laisser-aller menant souvent à l'échec (Moffet, 2010).

6. Différents aspects des transitions :

- Les transitions prennent différentes formes. La transition sociale qui suppose une appropriation positive de la culture et des pratiques de l'établissement, une ouverture à des changements et aux ressources psychologiques disponibles. La transition scolaire qui fait référence à la satisfaction de posséder les compétences disciplinaires et transversales nécessaires pour mener à la réussite. La transition procédurale qui suppose une adaptation efficace aux règles et aux procédures (fonctionnement, étapes administratives, gestion du temps) (CSE, 2010).

Difficultés dans les transitions

Voici des difficultés rencontrées ou possibles associées aux transitions scolaires :

1. Rendement scolaire :

- Les jeunes qui ont un rendement scolaire antérieur inférieur à 75 % et les jeunes dont l'admission est sous condition (c'est-à-dire à qui il manque six unités du secondaire ou moins) font partie des sous-groupes considérés les plus à risque d'échecs et d'abandons (Grenon, 2022).

2. Une situation genrée :

- De façon générale, les garçons quittent davantage les études collégiales (cégep) que les filles. Cela est vrai même à rendement scolaire équivalent au secondaire. Cependant, il est important de préciser que le genre seul a une influence beaucoup moins importante sur la transition que des facteurs cognitifs ou émotionnels, comme la réussite éducative antérieure, l'anxiété et les problèmes d'attention. Aussi, les jeunes issus de la diversité de genre et de sexe sont plus susceptibles de vivre des difficultés, notamment d'ordre psychologique, face au risque d'exclusion et de discrimination (Grenon, 2022).

3. Méconnaissance des programmes de formation :

- Un des défis en matière de transition est la méconnaissance des programmes de formation, des professions et des métiers et la compréhension qui en découle (Gaudreault *et al.*, 2010).

4. Difficulté de décider de son orientation de carrière :

- Environ la moitié des élèves finissant leurs études secondaires au Québec sont capables de prendre une décision pour leur carrière. Cela a une grande influence sur leur façon de vivre leur transition (Guay *et al.*, 2006).

5. Facteurs de difficulté associés aux transitions :

- Certains facteurs rendent difficile la transition : un nouvel établissement d'enseignement, une nouvelle discipline de travail, de nouvelles méthodes de travail et un style d'enseignement faisant une large place à l'autonomie. De plus,

pour plusieurs, le début des études postsecondaires signifie un déménagement et une distanciation (Moffet *et al.*, 2010).

4. Stratégies pour favoriser les transitions scolaires et situation des filles

Pour aider les jeunes à faire face à leurs difficultés sur le plan des transitions scolaires, certaines stratégies contribuent à les favoriser. En voici des exemples :

1. L'anxiété, un facteur déterminant :

- La recherche montre que : « L'anxiété est le facteur déterminant qui expliquerait la plus grande partie des variations des trajectoires émotionnelles, sociales et d'adaptation scolaire. Outre l'anxiété, les résultats montrent que la réussite scolaire et les problèmes d'attention au secondaire constituent des déterminants majeurs des trajectoires d'adaptation. Ces conclusions appellent à une action proactive pour aider les jeunes à maîtriser leurs émotions et à gérer leur attention bien avant qu'ils franchissent les portes du cégep » (Larose *et al.*, 2018). Tenir compte de la dimension affective dans une perspective cognitive devient alors important en laissant une grande place à l'anxiété. Cet aspect est d'autant plus important pour les domaines des STIM et pour les filles en particulier (Lafortune, 1992, 1997, 2021).

2. Un travail sur les attributions causales associées au succès ou à l'échec :

- Encourager les élèves à analyser leur situation pour anticiper l'avenir et gérer leurs pensées, émotions et perceptions. L'objectif consiste à inciter à exprimer ses inquiétudes, à décrire ses états d'âme, à exposer sa compréhension de la situation et à anticiper les changements à venir. C'est une occasion de reconnaître ses propres points forts et ressources, en mettant en lumière les éléments de résilience déjà développés. Cette reconnaissance renforce le sentiment de contrôle personnel et la confiance en sa capacité à relever les défis de la transition (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2019). Ici encore, l'aide à favoriser le développement de la confiance en soi est un aspect important pour les filles, mais aussi pour les garçons. Pour les filles, qui attribuent trop souvent leurs succès à leurs efforts et leurs échecs à leur incapacité, et pour les garçons, qui attribuent trop souvent leurs succès à leurs compétences et leurs échecs à leur manque d'effort. Le succès est attribuable aux compétences et à l'effort. Travailler sur les attributions causales des jeunes, filles comme garçons, est essentiel.

3. Une sensibilisation du personnel professionnel au secondaire et un accompagnement approprié :

- Une sensibilisation du personnel professionnel du secteur de l'enseignement secondaire, notamment le personnel de la conseillanc d'orientation, est important pour favoriser les transitions. La dernière année de l'enseignement secondaire joue un rôle clé. Les jeunes prennent généralement des décisions assez définitives concernant leurs futures études ou leur carrière. Cette période génère de l'anxiété chez certains jeunes qui ont besoin d'un accompagnement particulier. Des jeunes en ressentent le besoin surtout si leurs aspirations éducatives ou professionnelles diffèrent de celles de leurs parents, notamment au sein des communautés immigrantes. Voici des idées de ce qui est aidant : des ateliers sur les grandes étapes des transitions à vivre; des formations portant sur apprendre à apprendre et sur la

gestion du stress en contexte scolaire; des activités d'échanges d'expériences de transition; une sensibilisation à la conciliation études-travail; des rencontres avec les parents; un accompagnement lors des demandes de réadmission en cas de refus ou de changements d'orientation; une aide pour les demandes de soutien financier. Enfin, il est nécessaire d'aider les jeunes à reconnaître leurs appréhensions face à la transition et les problèmes personnels qui entravent leur cheminement scolaire ou professionnel tout en les dirigeant vers les ressources appropriées (Thouin, 2023).

Particularités des transitions pour les filles

Déjà, certaines particularités associées à la situation des filles et des garçons ont été relevées. D'autres sont plus spécifiques aux filles.

Réalité sociale des filles et des garçons

- La réalité sociale des filles et des garçons pendant la transition est différente. « Les filles sont intégrées dans des réseaux moins grands, plus intimistes dans lesquels les membres sont plus disponibles et fournissent plus d'aide scolaire, d'aide à l'orientation et d'aide émotive » (Terrill et Ducharme, 1994, p. 83). Les filles seraient plus empathiques, plus à l'écoute des besoins des membres de leur réseau social, plus actives pour donner, demander et recevoir de l'aide

Motivation des filles

- Il y a 3,7 % des filles qui sont motivées et désengagées dans leurs études; cette proportion atteint 24 % des filles qui sont non motivées et désengagées dans leurs études. « Également, la proportion de jeunes filles engagées est deux fois plus importante parmi celles qui sont motivées (86,4 %) que parmi celles qui ne sont pas motivées (42,4 %). La relation entre l'engagement scolaire et le manque de motivation est depuis longtemps connue (Finn, Folger et Cox, 1991) et peut être observée quotidiennement par les enseignants [et enseignantes]. En effet, le désengagement et le manque de motivation sont bien souvent considérés comme les deux faces d'une même médaille. » (Gaudreault *et al.*, 2010, p. 73) Les filles sont donc généralement très motivées et engagées dans leurs études collégiales.

Éducation inclusive comme solution

L'UNESCO définit l'éducation inclusive comme « le moyen le plus efficace de combattre les attitudes discriminatoires par la création de communautés accueillantes, en édifiant une société intégrative et en atteignant l'objectif de l'éducation pour tous » (UNESCO, 2008, p. 13).

L'inclusion, une conception systémique

L'inclusion cible les groupes vulnérables et les zones de vulnérabilité dans le but d'éliminer les discriminations et l'exclusion. Cela exige une démarche institutionnelle continue, réflexive, critique et transformatrice des établissements scolaires selon les réalités de chaque milieu. Cependant, l'inclusion sociale est un processus complexe de cocréation d'un projet social qui reconnaît les possibilités et la diversité des participations de toutes et tous. Ce projet social suppose une reconnaissance et une redistribution des ressources matérielles, mais aussi des droits, des pouvoirs et des possibilités (Potvin, 2016).

Stratégies pour soutenir les transitions dans les domaines STIM dans une perspective EDI (équité, diversité, inclusion)

Les stratégies de soutien des transitions dans les domaines des STIM prennent deux formes. Sensibilisation, réseaux, programmes, politiques

- Il s'agit : 1) de créer des réseaux de soutien pour les femmes dans les domaines STIM, tels que des groupes de mentorat et des associations professionnelles; 2) d'offrir des programmes de formation et de développement professionnel pour aider les femmes à développer les compétences nécessaires pour réussir dans les domaines STIM; 3) d'encourager les femmes à poursuivre des études supérieures dans les domaines STIM en offrant des bourses et des subventions; 4) de mettre en place des politiques et des pratiques de recrutement et de promotion équitables pour les femmes dans les domaines STIM; 5) de sensibiliser les directions d'entreprises aux défis auxquels sont confrontées les femmes dans les domaines STIM et promouvoir des environnements de travail inclusifs et respectueux (Ashley *et al.*, 2019).
- Il s'agit aussi de mettre en œuvre une approche d'équité sociopédagogique intersectionnelle sensible à l'EDI (équité, diversité, inclusion) associée aux principes suivants : 1) Adopter une posture qui ne peut être imposée, mais qui peut se développer et s'améliorer dans un accompagnement-formation, une réflexion collective avec des personnes ouvertes à une telle démarche; 2) Privilégier et susciter une ouverture à entendre des commentaires et à apporter des changements; 3) Adopter une perspective intersectionnelle; 4) Utiliser une écriture et un langage inclusifs; 5) Reconnaître l'hétérogénéité comme une aide à l'apprentissage et à la réflexion; 6) Démontrer et manifester de la confiance quant aux capacités de réussir des filles et des femmes dans les domaines des STIM; 7) Éviter la catégorisation et la généralisation pour limiter la perpétuation des stéréotypes et des préjugés; 8) Se mettre en position de pratique réflexive-interactive par rapport à ses propres préjugés, attitudes, actions, propos...; 9) Considérer que tous les groupes sociaux, comme celui des femmes, ne sont pas homogènes (Lafortune, 2012, 2015).

Document 55 : Thème 10 : Dimension affective en mathématiques, sciences et technologies (textes 5 à 11)¹

5. Composantes de la dimension affective en MST (mathématiques, sciences et technologies)

Pour tenir compte de la dimension affective dans l'apprentissage, il est nécessaire de connaître ce qu'est cette dimension affective et ses composantes : les attitudes, les émotions, le concept de soi, les croyances attributionnelles de contrôle, l'engagement et les croyances (Lafortune, 1992, 2004a, 2007a, 2007b).

Attitudes : La notion d'attitude fait référence à une prédisposition à agir de manière positive ou négative; elle dépend souvent des expériences antérieures de la personne apprenante qui peuvent ici être liées à des expériences vécues autant dans un cadre scolaire que dans la vie personnelle. Cette conception de l'attitude rejoint la définition de Legendre (2005, p. 138) où une attitude est un « état d'esprit (sensation, perception, idée, conviction, sentiment, etc.) [une] disposition intérieure acquise d'une personne à l'égard d'elle-même ou de tout élément de son environnement (personne, chose, situation, événement, idéologie, mode d'expression, etc.) qui incite à une manière d'être ou d'agir favorable ou défavorable ». Par exemple, certaines attitudes concernent la perception de la nature ou d'un contenu à apprendre. Ces attitudes peuvent correspondre à une prédisposition d'attraction ou de répulsion, de croyances en l'utilité ou l'inutilité de cet apprentissage.

Attitudes en MST

En MST, cela veut dire que certaines attitudes empêchent de réaliser une tâche, une résolution de problèmes, une situation d'apprentissage et d'évaluation à la mesure de ses capacités. Cela dépend souvent de paroles entendues comme : *La trigonométrie c'est difficile*, ou des paroles de parents qui disent : *J'ai toujours eu des problèmes en MST, il est donc normal que tu en aies*. Comme si les difficultés en MST étaient génétiques. Toutes sortes de pensées négatives, généralement fausses, mènent à entrer dans un nouvel apprentissage avec une prédisposition intérieure négative.

Émotions : Pour Legendre (2005, p. 555), une émotion est une « réaction affective intense ». Citant Davidson et Ekman (1994) et Frijda (1986), Niedenthal *et al.* (2002, p. 146) définissent l'émotion comme « une réaction aiguë et brève, provoquée par un stimulus spécifique connu, et caractérisé par un ensemble cohérent de réponses cognitives et physiologiques ». Ils soulignent que « bien que les théoriciens ne s'accordent pas sur le nombre d'émotions de base, cinq émotions [ressortent] : il s'agit de la tristesse, la colère, la joie, le dégoût et la peur » (p. 148). Dans l'apprentissage, différentes émotions risquent d'émerger. Par exemple, de l'insécurité peut se manifester à divers degrés, qui se percevra dans l'inquiétude, le malaise et la peur. L'inquiétude montre une préoccupation pour les apprentissages à réaliser dans les prochains cours; des interrogations finissent par limiter l'engagement à passer alors à l'action. Il s'agit d'une prédisposition intérieure (une attitude) plutôt négative qui démontre une certaine appréhension. Cette inquiétude est construite à partir d'expériences antérieures plus ou moins positives ou de croyances et de préjugés à

¹ Ces textes ne sont pas générés par l'IAG. Ils sont des originaux de Louise Lafortune.

propos de certains apprentissages et de la valeur qui leur est accordée. Le malaise émerge en cours de réalisation d'une tâche, il se manifeste par des tensions parfois difficiles à supporter, ce qui mène à peu d'engagement et à éviter certaines tâches. Le malaise survient en situation de discussion ou d'élaboration d'expériences à réaliser et rappelle alors des moments difficiles déjà vécus. La peur, quant à elle, est de plus grande intensité et mène à l'évitement; elle crée des tensions insupportables. La crainte de s'engager dans une tâche d'apprentissage, car elle devient trop intense, est difficile à surmonter ou à supporter. Ces trois aspects des émotions qui mènent à la peur créent de l'anxiété². Certaines émotions sont plutôt agréables et relèvent du plaisir à apprendre. Ce plaisir fait référence à la satisfaction et, au contentement ressentis en situation d'apprentissage. Ce plaisir se traduit par un bien-être émergeant au cours d'une expérience collective. Par exemple, ce plaisir peut mener à exprimer spontanément son appréciation d'un apprentissage, du résultat d'un travail en équipe ou d'un résultat personnel, d'un succès dans une tâche qui habituellement mènent à un échec (Lafortune *et al.*, 2000).

Émotions en MST

Même si les domaines des MST sont souvent considérés comme étant neutres et objectifs, il n'en est rien dans des situations d'apprentissage en MST, car plusieurs personnes ressentent des émotions dues à des expériences antérieures d'échec qui empêchent d'entrer dans une tâche avec sérénité.

Concept de soi : Legendre (2005, p. 266) définit le concept de soi comme l'« ensemble des perceptions et des croyances qu'une personne a d'elle-même, ainsi que les attitudes qui en découlent ». Le concept de soi correspond à la représentation que l'individu a de lui-même par rapport à sa capacité d'accomplir une tâche. C'est une notion reliée à l'estime de soi. Des auteurs et auteures considèrent que ces deux dernières expressions font référence à une même réalité. Legendre (2005, p. 617) les distingue : il définit l'estime de soi comme « la valeur qu'un individu s'accorde globalement ». Selon Ruel (1987), le concept de soi se construit à travers les expériences quotidiennes et les comparaisons que l'on fait entre soi et les autres. Les expériences sont perçues d'une certaine façon, interprétées en succès ou en échecs, confrontées aux caractéristiques que la personne s'attribue, influencées par les perceptions des autres (ou plutôt par l'idée que cette personne se fait des perceptions des autres) et comparées avec ce qui est perçu des expériences des autres. Cela se concrétise par une synthèse, une image de soi dans un champ d'expérience donné selon le jugement plus ou moins positif porté sur cette image (Ruel, 1987). Le concept de soi se manifeste dans la confiance qu'une personne a en sa capacité de réussir une tâche. Dans la mise en œuvre d'un changement complexe comme le passage de la transmission de connaissances au développement de compétences, le concept de soi faisant référence à l'image de soi quant à sa capacité d'apprendre et à se donner les moyens de comprendre. Un certain sentiment de compétence se dégage, plus ou moins positif, quant à la perception de pouvoir répondre aux exigences de cette complexité.

² Cette réflexion sur les émotions provient principalement de Lafortune (1992a-b) où l'anxiété à l'égard des mathématiques a été étudiée selon trois degrés comme l'inquiétude, le malaise et la peur. Ces trois degrés ont été transposés au travail en équipes de collègues selon les observations et les résultats de Lafortune (2004a) (voir Lafortune, 2007a-b).

Concept de soi en MST

Le concept de soi (confiance en soi et estime de soi) en MST consiste en la représentation que la personne a de réussir ou non une tâche, sa confiance en ses possibilités de réussir, mais aussi en l'image qu'elle a d'elle-même à travers le regard des autres. Une estime de soi solide aide à ne pas tenir compte de commentaires négatifs quant à sa capacité de réussir. Cela est d'autant plus important en MST alors que des expériences passées négatives se répercutent sur des échecs présents. Des réussites sont nécessaires pour augmenter la confiance en soi, particulièrement des filles, mais aussi des garçons, qui n'expriment pas souvent leurs difficultés.

Croyances attributionnelles de contrôle : En éducation, les résultats d'études à propos des croyances attributionnelles de contrôle indiquent que les personnes qui réussissent mieux attribuent davantage leur succès à leurs propres actions et à des caractéristiques personnelles (Bouffard et Bordeleau, 1997). Cette notion de contrôle sur son apprentissage est implicite dans divers modèles théoriques et appellations (Bouffard et Bordeleau, 1997) : sentiment d'auto-efficacité de Bandura (1977), impuissance apprise (Abramson *et al.*, 1978), contrôlabilité des croyances attributionnelles (Harter, 1982), perception des compétences (Harter, 1982) et croyances de contrôle (Skinner *et al.*, 1988). Dans ses travaux, Weiner (1979) favorise des situations où les attributions causales sont plutôt contrôlables et internes, ce qui n'est pas le cas de toutes les personnes en situation d'apprentissage. L'enseignement-apprentissage-évaluation a l'avantage de relever les problématiques à partir de situations d'apprentissage où les personnes apprenantes sont actives cognitivement (contrôle de causes internes) et non de ce qui ne dépend que de la personne enseignante, des parents, des pairs... (causes externes). Cela contribue à trouver des solutions possibles et réalistes, sans oublier qu'un contexte, des conditions, des ressources favorables sont essentiels pour apprendre et comprendre.

Croyances attributionnelles de contrôle en MST

En MST, il est nécessaire de développer des croyances attributionnelles associées à des causes internes, stables et contrôlables. Par exemple, attribuer son succès à la chance ou à l'aide apportée par la personne enseignante n'est ni interne, ni stable, ni contrôlable. Par ailleurs, attribuer son succès à ses compétences (plutôt interne), à son effort (plutôt contrôlable) et à son engagement (contrôlable et stable, selon la tâche à réaliser) contribue à renforcer le concept de soi. Alors, il devient important de réagir si une personne apprenante dit : « j'ai réussi parce que j'ai été chanceux ou chanceuse » ou « j'ai réussi parce que j'ai eu de l'aide » et de l'aider à transformer ces phrases en : « j'ai réussi parce que je suis capable de... » .

Engagement : L'engagement fait référence au goût ou à l'intérêt manifesté dans les expériences individuelles et collectives à réaliser. Selon l'intérêt manifesté pour l'apprentissage d'un contenu théorique et pratique précis, l'engagement pourra être « plutôt faible » ou « très élevé » . Si cet engagement est élevé, les obstacles sont rapidement levés et des solutions sont facilement envisagées. S'il est plutôt faible, les obstacles mènent facilement au retrait, au découragement et à un moindre engagement dans la recherche d'une solution (Lafortune *et al.*, 2000).

Engagement en MST

Susciter un engagement dans un apprentissage ou une tâche qui a rarement mené à un succès n'est pas simple en MST. Souvent, la réponse qui vient : « je n'ai aucun intérêt; cela ne sert à rien ». Cette remarque est un prétexte, car plusieurs tâches scolaires à réaliser pourraient mener à des propos semblables et ce n'est pas le cas, car elles sont réalisées avec plaisir, comme un jeu. Pour certaines personnes, ce sera la musique qui les anime; pour d'autres, ce sera l'écriture comme mode d'expression... Mais la résolution de problèmes en MST peut mener à des plaisirs; mais comment les susciter ?

Croyances : Une croyance à l'égard de l'enseignement et de l'apprentissage, par exemple, est un énoncé ou une opinion qui est tenu pour réel, vraisemblable ou possible. Une croyance peut être une conception ou une conviction. Si elle est une conception, elle fait plutôt référence à la dimension cognitive. Une affirmation de ce type relativement à l'apprentissage pourrait être « les MST sont inutiles ». Si une croyance est une conviction, elle fait alors référence à la dimension affective. Un énoncé de ce type pourrait être « je ne serai jamais capable de réussir en MST ». Il n'est pas nécessairement facile de préciser si une croyance est une conception ou une conviction. Plusieurs croyances font référence à ces deux composantes (cognitive et affective) (Lafortune et Fennema, 2003). Une croyance est souvent empreinte de préjugés ou d'idées préconçues et oriente ainsi la perception de l'apprentissage et ses possibilités de réussir et des attitudes à adopter pour avoir du succès.

Croyances en MST

Dans les domaines des MST, les croyances sont le plus souvent empreintes de conceptions et de convictions. Autant les dimensions cognitive et affective sont rejointes et influencent les apprentissages. Par exemple, croire que les filles n'ont pas les mêmes capacités que les garçons de réussir véhicule des préjugés qui ont un effet autant sur la confiance en soi de réussir une tâche en MST que sur des changements dans les stéréotypes véhiculés quant aux capacités des filles et des garçons de s'orienter dans des domaines à fortes composantes en mathématiques, sciences et technologies.

Dans l'enseignement, cela suppose d'agir en tenant compte de la dimension affective dans une perspective cognitive et professionnelle³. Cette expertise se développe en situation. En ce sens, la compréhension des réactions affectives en action et la reconnaissance des manifestations, les siennes et celles des autres, permettent de mieux comprendre les résistances des personnes apprenantes ou en formation. et de réguler les actions pédagogiques en conséquence. Une pratique réflexive-interactive liée à la dimension affective de l'apprentissage favorise l'engagement des personnes apprenantes dans un processus de développement de compétences en MST.

6. La peur des maths, la mathophobie⁴

La peur des mathématiques est un état affectif caractérisé par des sentiments d'aversion et de panique vis-à-vis de cette discipline. Elle mène souvent à la désorganisation mentale

³ La perspective de tenir compte de la dimension affective dans une perspective cognitive dans l'apprentissage est inspirée de Saarni (1999) qui aborde le concept de compétence émotionnelle, et de Pons *et al.* (2002), qui traitent de la métaémotion.

⁴ Ce texte provient d'adaptations et de synthèses de Lafortune (1992), de Lafortune et Massé, coll. Lafortune, 2004 et d'autres livres et articles de Lafortune. Voir la bibliographie.

dans l'apprentissage ou dans la démarche de résolution de problèmes. La peur des mathématiques est de plus grande intensité que l'inquiétude et les malaises. Elle crée généralement des tensions insupportables menant facilement à l'évitement. Dans la résolution de problèmes mathématiques, cette peur donne parfois l'impression qu'une masse écrase la tête ou bien que l'effort est si grand qu'il fera éclater le cerveau. Il est donc possible de comprendre pourquoi des personnes ayant vécu des expériences traumatisantes en mathématiques sont prêtes à réorienter leur carrière, afin d'éviter ces situations désagréables, voire angoissantes ou insupportables. Tenant compte des pressions sociales associées à la réussite en mathématiques, la mathophobie a parfois un effet dévastateur chez plusieurs personnes, qui en viennent même à choisir leur carrière en fonction du nombre de cours de mathématiques à réussir. Une investigation approfondie des raisons des choix d'orientation contribue à constater que la tension causée par les mathématiques est parfois trop forte pour accepter de continuer à la vivre volontairement.

La peur des mathématiques est une émotion très intense qui peut mener la personne à sentir qu'un voile se dresse devant elle au moment de faire des mathématiques. La personne ressent alors une tension énorme qui la mène à refuser tout contact avec cette discipline. Elle arrête de faire des mathématiques parce qu'elle croit qu'elle n'est pas capable d'en faire, alors que c'est plutôt parce qu'elle s'est arrêtée et qu'elle a laissé les émotions négatives monter qu'elle n'arrive plus à en faire. Par exemple, lorsqu'une personne enseignante donne une explication à une personne vivant une telle tension, cette dernière aura tendance à prendre des notes de manière frénétique, sans s'interroger sur son niveau de compréhension. Elle pense pouvoir comprendre seule par la suite ou croit se donner une impression de contrôle sur ce qui est expliqué en prenant des notes comme un robot. Elle ne veut pas manquer une « miette » et ne s'interroge pas sur sa compréhension. L'apprentissage finit ainsi souvent par se résumer à la mémorisation de formules ou de procédures en les associant à des types de problèmes. Il n'y a donc pas de réelle compréhension, et cela a un effet direct sur les situations d'évaluation. Les « trous de mémoire » surgissent facilement, mais personne ne parle des « trous de compréhension », car ils n'existent pas.

La peur des mathématiques est un phénomène complexe, car cette émotion est parfois tellement intense qu'elle mène à l'évitement de toute activité qui peut avoir une connotation mathématique telle que le calcul d'un pourboire ou d'une taxe, le calcul approximatif de la monnaie à rendre, le calcul de distance, l'évaluation de la quantité de tissus ou de papier peint, la compréhension minimale d'un calcul d'hypothèque... Il est important de saisir ce qui a pu créer une telle tension, voire une telle angoisse : une remarque parentale ou pédagogique; une pression pour une réussite permettant une orientation de carrière qui n'est pas celle désirée; une pression supposant qu'une meilleure réussite est possible. De plus, cette peur est parfois liée au manque de confiance en soi de réussir en mathématiques. Est-ce l'anxiété qui crée le manque de confiance en soi, ou l'inverse ? C'est une réflexion collective à avoir.

Des travaux de recherche montrent que les attitudes à l'égard des mathématiques se détériorent à mesure que les jeunes avancent dans leur cheminement scolaire. De cette situation découle une nécessaire prise en compte des attitudes et des émotions entretenues

à l'égard de cette discipline. Pour aider à adopter des attitudes positives et à diminuer les effets négatifs des émotions ressenties, des interventions de tout ordre sont nécessaires, notamment en accordant une attention particulière à ses paroles ou à ses gestes, qui peuvent laisser sous-entendre un manque de capacité ou encore que certaines émotions n'ont pas leur raison d'être.

Présenter ses expériences personnelles d'apprentissage plutôt que de démontrer un parfait contrôle de ses habiletés et compétences à l'égard du contenu théorique contribue à créer une atmosphère où les gens se sentent libres d'examiner leurs processus, de révéler leur confusion, de poser des questions et de voir leur processus d'apprentissage comme un atout plutôt qu'un désavantage, voire une nuisance. Se présenter comme une personne enseignante pouvant faire des erreurs, éprouvant des émotions et des sentiments et surmontant des difficultés et même tirant profit de ses erreurs, contribue à ce que les personnes apprenantes se perçoivent comme « normales » et acceptent de chercher des solutions.

Ces réactions affectives se traduisent par une anxiété à l'égard des mathématiques définie comme un état affectif caractérisé par de l'inquiétude, des malaises et de la peur. Des émotions plus ou moins intenses nuisent à la concentration et à l'atteinte d'une performance à la mesure des capacités. Une démarche pour contrer les effets négatifs de l'anxiété à l'égard des mathématiques mène à percevoir positivement cette anxiété. Elle est alors caractérisée par une excitation face au défi à relever pouvant mener à une fierté et même au plaisir de faire des mathématiques.

Ainsi, les mathématiques suscitent à la fois passion, enthousiasme, joie, peur, anxiété et malaise. Rares sont les personnes laissées indifférentes par les mathématiques. Comme les mathématiques sont trop souvent perçues comme froides, rigides, objectives, il devient difficile d'accepter de ressentir des émotions à l'égard de cette discipline (plaisir, enthousiasme, anxiété, peur...).

7. Scientophobie, technophobie

Divers constats, expériences et commentaires laissent penser que plusieurs personnes ressentent des émotions difficiles, désagréables et négatives à l'égard de divers domaines des STIM. Cependant, comme les mathématiques font partie des programmes de formation dès les études primaires, elles méritent une attention particulière pour éviter des réactions affectives négatives qui entraîneront des répercussions sur l'ensemble des STIM.

Ce qui décrit la technophobie et la scientophobie diffère de la mathophobie. Selon Point (2020), la technophobie a toujours existé et elle est associée à la scientophobie. Scientophobie et technophobie émergent souvent de croyances plus ou moins rationnelles à propos de progrès technologiques ou scientifiques. Cela a particulièrement émergé dans le cadre de la pandémie de la COVID-19. Selon Point (2020), la technophobie prend parfois la forme d'un rejet des technologies par peur ou conviction que les bénéfices ne compensent pas les risques pour les êtres humains. Cet auteur considère que ce n'est pas un phénomène nouveau. Au cours de l'histoire, plusieurs inventions ont suscité des

interrogations. Cet auteur rappelle que des passagers et passagères de trains propulsés à une vitesse de 80 km/h ne pourraient survivre; que des trains passant sous un tunnel pouvaient provoquer des fluxions de poitrine. L'électrification a aussi été considérée comme étant possiblement nocive pour la santé surtout en allumant des ampoules électriques.

Cependant, la technophobie existe toujours, mais a pris un nouveau visage. C'est maintenant l'Internet qui suscite des interrogations. Il se peut que certaines craintes soient fondées, mais se croire scientifique ou technoscientifique n'est pas toujours fondé, surtout si les croyances (conceptions et convictions) n'ont pas des bases solides, appuyées, démontrables et argumentées. Trop de croyances à propos de découvertes scientifiques ou technologiques qui supposent des dangers pour la santé humaine sont en contradiction avec l'état des connaissances scientifiques.

Selon Point (2020), ce qui confirme que les sciences et les technologies ont amélioré la santé des êtres humains, c'est l'espérance de vie qui, entre 1900 et 2000, a augmenté de 32 ans. Il explique cette amélioration selon deux phases. Avant 1960, l'augmentation de l'espérance de vie était liée à la diminution de la mortalité infantile et la lutte contre les maladies infectieuses. Des produits aujourd'hui décriés, comme l'eau de Javel, ont joué un rôle dans la lutte contre les bactéries. Après 1960, l'augmentation de l'espérance de vie fut liée à la réduction de la mortalité des personnes âgées, de différentes maladies comme la plupart des cancers et les maladies cardiovasculaires. Les sciences et les technologies ont amélioré les diagnostics et par conséquent, les traitements médicaux, pour ainsi permettre à plus de personnes d'atteindre un âge avancé en bonne santé.

Cette synthèse de propos de Point (2020) montre que la scientophobie et la technophobie n'ont pas les mêmes fondements que la mathophobie. La mathophobie est directement liée à la dimension affective, particulièrement dans l'apprentissage. La scientophobie et la technophobie, certes, ont des liens avec la dimension affective, mais pas nécessairement avec le processus d'apprentissage. Cependant, certains préjugés, croyances et idées préconçues sont à discuter afin de développer un jugement critique scientifique sur ce qui est publié sur Internet, sur des propos entendus et répétés de différentes sources.

8. Aimer ou détester les maths, les sciences ou les technologies

Il est vrai qu'une personne peut aimer les mathématiques et qu'une autre peut les détester; ces deux sentiments qui apparaissent opposés peuvent se retrouver chez une même personne à propos des mathématiques. L'amour des mathématiques donne le goût d'en faire; il présuppose un goût vif pour les mathématiques et suppose du plaisir à en faire. La haine pour les mathématiques crée plutôt de l'aversion à l'égard de cette discipline. Elle mène une personne jusqu'à ne pas vouloir de contact avec tout ce qui peut avoir une allure mathématique. Cette discipline fait souvent émerger des émotions intenses autant positives que négatives. Par exemple, une personne peut ressentir des émotions très différentes entre l'algèbre et la géométrie. Une autre peut détester faire des mathématiques en classe et adorer en faire à la maison dans un contexte où elle respecte son propre rythme. Elles sont parfois détestées lorsqu'il est obligatoire d'en faire et qu'aller jouer dehors est attirant. Les mathématiques sont appréciées si le jeu intellectuel fait oublier la notion du temps, et

détestées si rien ne fonctionne, même si ce n'est qu'une petite erreur introuvable. La façon dont les explications sont fournies ou les attitudes adoptées par les personnes enseignantes ont une influence sur ces sentiments opposés.

Les mathématiques suscitent peut-être des émotions diversifiées à cause des pressions sociales associées à la nécessité de réussir dans cette discipline pour se diriger dans plusieurs domaines au cégep ou à l'université. Cette discipline étant associée à l'objectivité et à l'abstraction, il apparaît difficile de se permettre de les aimer ou de les détester.

Certaines personnes affirment que les mathématiques sont ennuyantes, alors que d'autres affirment le contraire. Les jeunes ne prennent pas souvent le temps d'examiner autant les aspects plaisants des mathématiques que ceux qui ne le sont pas. Généralement, les personnes qui les trouvent ennuyantes présentent plutôt des arguments liés à l'effort à fournir ou rattachés aux explications qui ne seraient pas claires. Les mathématiques elles-mêmes sont moins remises en cause. Éprouver du plaisir en mathématiques fait plutôt ressortir le jeu des mathématiques lié à la recherche d'une solution. Les personnes qui aiment vraiment les mathématiques en parlent facilement avec une passion parfois contagieuse qui, dans certaines occasions, intrigue les personnes qui ne veulent rien savoir de cette discipline.

Il peut être difficile de reconnaître les personnes apprenantes qui vivent ces oppositions dans leurs sentiments à l'égard des mathématiques. Il est possible de penser que plusieurs personnes anxieuses à l'égard des mathématiques vivent ce type de dualité. Lorsque ces personnes trouvent des solutions aux problèmes de mathématiques à résoudre, elles peuvent vivre un grand sentiment de joie. Par contre, si la solution ne vient pas rapidement, elles en viennent à vivre une tension insupportable qui les mène à ne plus rien vouloir savoir des mathématiques. Ce qui serait intéressant, c'est de les aider à transformer cette anxiété ou cette frustration intense en excitation ou défi à relever.

En sciences et technologies

Dans les domaines des sciences et des technologies, la perspective de les aimer ou de les détester prend une autre orientation. Certaines personnes ne seront pas d'accord avec un résultat scientifique pour des raisons autres que de dire : « la méthodologie utilisée est contestable » ou « les scientifiques qui ont évalué la recherche ne sont pas objectifs » . Certains résultats vont à l'encontre de valeurs personnelles, et toutes sortes de raisons sont invoquées pour tenter d'invalidier les résultats. Ce fut le cas pendant la pandémie de COVID-19. Les propositions de vaccination ont été refusées par un certain nombre de personnes, et plusieurs arguments sont contestables. D'autres personnes sont convaincues de la nécessité de la vaccination. Certaines inventions technologiques qui aident à faire des diagnostics assez précis sont perçues comme nocives pour la santé. Tandis que d'autres les considèrent comme salvatrices vers des plans de soins adaptés à des maladies difficiles à cerner auparavant. Toutes ces réactions, positives comme négatives, obligent à développer un jugement critique pour l'exercer avec solidité et argumentation. C'est un des rôles de l'éducation.

9. Stress et anxiété lors d'une situation d'évaluation dans les domaines des MST (mathématiques, sciences, technologies)

Dans le cheminement scolaire, un moment qui cause des tensions, de l'anxiété et du stress est celui de l'évaluation des apprentissages. Cela est d'autant plus vrai en MST. Même si l'évaluation se fait de diverses façons (examens, travaux, exposés oraux ou autres), il est difficile d'échapper à la forme tant redoutée des examens. En effet, cette forme d'évaluation a généralement une forte pondération dans les résultats finaux et a souvent un caractère décisif dans la formation. Les exigences du niveau de réussite, au secondaire, au cégep et à l'université augmentent les tensions. Les examens représentent donc quasiment toujours une source de stress et d'anxiété, peu importe le niveau scolaire. Par ailleurs, plusieurs orientations du cégep et de l'université exigent d'excellentes notes, ce qui ajoute une pression dans les moments d'évaluation.

Mais il n'y a pas seulement les examens écrits qui sont des sources de stress et d'anxiété; il y a aussi les examens oraux, les évaluations de stage, les observations externes, etc. Plusieurs craignent d'échouer ou d'obtenir des résultats qui ne montrent pas la mesure de leurs capacités. De plus en plus, le processus d'évaluation, surtout dans les domaines des MST, est centré autant sur l'ensemble du processus de résolution d'un problème et non seulement sur la réponse. Si c'est vraiment le cas, plusieurs moyens existent pour diminuer les tensions : permettre une feuille préparée avant l'évaluation qui aide à éviter les « trous de mémoire », permettre des questions en cours d'examen prenant la forme d'indices fournis par la personne enseignante, accorder du temps à la préparation, faire élaborer des examens en équipe pour s'y préparer et utiliser des parties de ces élaborations comme questions d'évaluation.

Des personnes enseignantes croient trop souvent que proposer une situation d'évaluation sans réelle limite de temps suscitera des exagérations. Certaines expériences tentées ne vont pas dans ce sens. Pourtant, une telle mesure a l'avantage de diminuer le stress à l'examen, d'évaluer la réelle performance des personnes apprenantes, de permettre de se rendre compte que le temps limité influence les performances et de se donner l'occasion de penser à des moyens de gérer ce stress.

Lorsque des personnes apprenantes précisent ce qui les aiderait à diminuer leur stress à l'examen, une des suggestions qui ressort la plus souvent est la demande d'examens types (Lafortune, 1990, 1992). Cette demande montre le besoin d'en savoir davantage sur ce qui sera évalué ou de quelle façon. En effet, la conception et la correction d'un outil d'évaluation se font différemment d'une personne enseignante à l'autre beaucoup plus qu'il est possible de l'imaginer. Les élèves, les étudiantes et étudiants le savent très bien, ce qui est souvent source de stress. Pourquoi ne pas les aider à mieux anticiper les situations d'évaluation et de connaître les critères d'évaluation ?

La révision et l'étude pour faire face à une situation d'évaluation ne sont pas toujours réalisées de manière efficace. Il n'est pas toujours facile de savoir quoi et comment réviser. Il est possible d'amorcer un processus de révision collectif et coopératif. Dans ce processus, l'ensemble du groupe-classe est concerné par l'élaboration d'exercices supplémentaires, par mise en œuvre de solutions et par l'échange d'explications. Les personnes enseignantes

se font souvent poser la question : « combien y a-t-il de questions dans l'examen ? ». Cette question est souvent la manifestation d'une insécurité. C'est une interrogation sur la forme et non pas sur le contenu. L'objectif consiste à aider à évacuer une partie de l'insécurité vis-à-vis de l'« inconnu » et de faire d'étonnantes découvertes sur la façon dont les personnes apprenantes s'attendent à être évaluées.

D'ailleurs, les personnes en formation croient souvent que seule la personne enseignante a la compétence pour évaluer leurs performances. Rares sont les personnes qui ont fait l'expérience d'estimer leur résultat immédiatement après avoir passé un examen; pourtant, c'est un bon exercice d'autoévaluation qui aide à augmenter le sentiment de confiance et aide à mieux organiser ses révisions. Il est intéressant de savoir quand cette révision est complétée, de connaître ses points forts, ses points faibles ainsi que les apprentissages à reprendre. Il est aussi pertinent de pouvoir évaluer la qualité de sa solution en situation d'évaluation; c'est une habileté reconnue chez les personnes apprenantes efficaces et compétentes. L'utilisation d'une échelle de certitude (évaluer le niveau de certitude d'une solution, d'un résultat, d'une réponse...) contribue à reconnaître la valeur de sa solution pour faire des ajustements si nécessaires.

Dans un ordre d'idées plus général, pour diminuer l'anxiété en général et celle vécue lors de situations d'évaluation en particulier, il s'agit d'abord de prendre conscience des émotions ressenties et des pensées qui empêchent de bien réfléchir en situation d'évaluation au point de diminuer son rendement. Entre autres, des réflexions sur les aspects suivants sont aidantes : les moments où surgissent l'anxiété, les manifestations physiques et psychologiques de l'anxiété, les réactions à son égard, les moyens utilisés pour la diminuer ou les moyens proposés pour la surmonter. En y réfléchissant individuellement et collectivement, il devient possible d'exercer un contrôle relativement efficace de son anxiété.

Lors de la distribution de questionnaires d'évaluation, de peur de manquer de temps, les élèves se pressent de répondre. En réservant une période pour la lecture de l'ensemble du questionnaire et en permettant des questions de clarification, il est parfois possible d'éviter des erreurs dues à une lecture trop rapide des questions.

Enfin, il est à noter que parfois, le désir de réussir est là, mais les moyens pour y arriver ne sont pas toujours les plus pertinents. Certaines personnes mémorisent des formules ou apprennent des techniques. Cela crée des craintes de « trous de mémoire » . Sans une préparation adéquate, la panique s'installe à la lecture des questions et fait perdre ses moyens. Considérant cette situation, un échange portant sur les manifestations, les causes, les conséquences et les moyens à privilégier pour enrayer ou apprivoiser ce stress contribue à la réflexion et à se donner des moyens de réussir à la mesure de ses capacités.

10. Indifférence à l'égard de la réussite ou de l'échec en MST (mathématiques, sciences et technologies)⁵

L'indifférence à l'égard des MST est un état d'esprit qui consiste à ne pas se poser de questions relativement à l'engagement dans la tâche attribuée dans l'une de ces matières (mathématiques, sciences ou technologies) ou à poser des gestes qui démontrent du désintérêt, du détachement ou une certaine forme de neutralité. Il est à se demander ce que cache cette indifférence. Est-elle une réaction aux difficultés ou aux mauvais résultats obtenus en MST ? Certaines personnes choisissent de démontrer de l'indifférence afin de ne pas exposer aux autres leurs difficultés ou leurs échecs. Elles disent aux autres que cela ne les dérange pas d'échouer ou que, lorsque c'est difficile, elles passent au problème suivant. Cette indifférence est une façade qui évite de demander de l'aide et d'affronter le problème de manque ou d'absence de compréhension et prive ainsi les personnes apprenantes d'une occasion d'améliorer leurs chances de réussite. Cette indifférence est-elle issue d'un réel désintérêt pour les MST ? Est-elle une cause d'échecs dans ces disciplines ? Les réponses à ces questions ne sont pas évidentes, car certaines personnes peuvent ne pas trouver un intérêt personnel à étudier dans les MST, tout en ayant la capacité de réussir dans ces disciplines, alors que d'autres perdent l'intérêt qu'elles avaient pour ces disciplines en raison de difficultés, d'échecs ou d'expériences désagréables. Il est donc important de savoir déceler la présence d'indifférence afin d'aider à cheminer vers des réussites.

Cette indifférence a surtout été remarquée chez des garçons (Lafortune et Solar, 2003). Cependant, cela ne veut pas dire que l'échec ne dérange pas. Cette indifférence évite de montrer un certain niveau d'incompétence. Deux réactions sont remarquées relativement à la confiance en soi de réussir : 1) attribuer son succès à l'effort, et son échec à son manque de capacité; 2) attribuer son succès à son aptitude ou à ses compétences et son échec à son manque d'effort. Selon différentes recherches, plusieurs filles se retrouvent dans la première catégorie et plusieurs garçons, dans la deuxième. Pourtant, le secret de la réussite consiste à attribuer son succès à l'effort et à ses compétences.

11. Passion, enthousiasme, plaisir dans les domaines des MST (mathématiques, sciences et technologies)⁶

Selon les dictionnaires, la passion est un phénomène affectif très intense qui peut mener une personne à en oublier le reste. La passion pour des domaines des MST comporte plusieurs caractéristiques. Celle qui vient le plus souvent à l'esprit consiste à faire des mathématiques, des sciences ou des technologies sans se rendre compte du temps qui passe, des personnes autour de soi et même de l'endroit de travail. À cette caractéristique s'ajoute le fait de rêver des mathématiques, des sciences ou des technologies, de chercher des solutions en dormant et de se réveiller avec une solution valable. Une personne passionnée par les MST en fera en dehors du contexte de la classe. En retournant chez elle après un cours ou le travail, elle continuera de laisser flotter ses idées mathématiques, scientifiques ou technologiques. Si une personne veut l'influencer et lui dire qu'elle en fait trop, elle ne

⁵ Ce texte est une adaptation de *Chères mathématiques* (Lafortune, L. et Massé, B. avec la collaboration de Lafortune, S., 2004).

⁶ Idem.

se préoccupera pas de ce type de remarques. Au cours des vacances d'été, cette personne aura des activités mathématiques, scientifiques ou technologiques sans nécessairement s'en rendre compte. Leur utilité n'est pas remise en question. Cela ressemble au poète qui laisse « mijoter » ses pensées en dehors de sa table de travail. Il compose des poèmes sans toujours sans rendre compte.

La passion pour les MST conduit à deux types de réactions. Une première réaction en est une de plaisir. Le plaisir éprouvé à faire des MST fait référence à la satisfaction et au contentement ressentis à la réalisation d'une tâche mathématique, scientifique ou technologique. Ce plaisir se traduit par un bien-être éprouvé au cours d'une telle activité. Il se manifeste à divers degrés jusqu'à devenir une passion vis-à-vis des MST. Une personne qui ressent du plaisir exprime ouvertement son appréciation de cette discipline autant par ses paroles que par ses gestes. Le plaisir se manifeste également par l'engagement dans l'activité mathématique, scientifique ou technologique. Cet engagement fait référence à l'investissement (temps, énergie, effort) ou à la volonté manifestée dans la réalisation de la tâche. Selon le goût pour la tâche à réaliser, l'engagement pourra être plutôt faible ou très fort. Si cet engagement est prononcé, la personne qui ne trouve pas une solution rapidement ne sera pas découragée et s'engagera à fond dans la recherche d'une solution.

Comme dans toute passion, une deuxième réaction est possible : la frustration, lorsque l'objet de la passion se dérobe. Si le but d'une activité ou d'un projet consiste à trouver une solution satisfaisante et que ce but est difficile à atteindre, cela peut entraîner de la frustration. Il est vrai que cette frustration est passagère, mais elle envahit souvent l'esprit de la personne qui cherche. De plus, une certaine forme de frustration associée à la passion est parfois due à une incompréhension par les autres. Il n'est pas exclu qu'une personne passionnée par les MST puisse ressentir de l'anxiété à l'égard de l'une ou l'autre de ces disciplines. Cette anxiété des personnes passionnées explique parfois le fait de ne pas poursuivre des études en STIM après le secondaire. Tout en réussissant bien, ces personnes veulent quitter les tensions créées par les MST.

Certaines personnes associent la passion pour les MST au fait d'être considérées comme ayant un talent spécial ou supérieur pour ces domaines. Pourtant, la passion pour les MST n'est pas nécessairement synonyme de réussite selon les normes scolaires. Certaines personnes ont du plaisir à faire des MST, mais ont une créativité qui ne va pas toujours dans le sens voulu. « Entrer » dans la métacognition des personnes apprenantes est un moyen de découvrir des démarches mentales différentes, mais qui sont souvent tout aussi valables, même si elles paraissent passer par des chemins tortueux pour une personne enseignante.

Vers des carrières en STIM

Lorsqu'une personne apprenante arrive à s'identifier à la personne qui s'adresse à elle, plus elle a de chances de la prendre comme modèle et d'avoir le goût de choisir un domaine de formation qui va dans le même sens. C'est pourquoi il est souvent demandé d'avoir des modèles, des mentors et mentores dans le domaine des STIM afin de susciter des carrières dans ces domaines. La distance qui existe entre personnes enseignantes et apprenantes est

souvent un facteur qui possiblement influence l'apprentissage autant de manière positive que négative. Dans les disciplines associées aux MST, certains préjugés laissent penser que les personnes enseignantes savent tout, ne font pas d'erreur, sont très ou trop exigeantes, que leur vie se limite à faire des MST.

Des solutions

Les personnes qui réussissent bien dans les MST utilisent souvent des méthodes de travail efficaces sans toujours pouvoir les reconnaître ou en parler ou même les proposer à d'autres. Prendre conscience de ses stratégies d'apprentissage ou de résolution de problèmes semble une avenue prometteuse pour améliorer ses propres stratégies, les proposer à d'autres et les expliquer et surtout, les transposer à d'autres contextes.

Certains jeunes disent facilement que les mathématiques ou d'autres domaines des STIM sont ennuyants, et d'autres affirment le contraire. Les jeunes ne prennent pas souvent le temps d'examiner autant les aspects plaisants du travail scientifique que ceux qui ne le sont pas. Généralement, quand les domaines des MST sont présentés comme étant ennuyants, ce sont surtout des arguments liés à l'effort à fournir qui sont utilisés. Les MST elles-mêmes sont moins remises en cause. Si c'est le plaisir qui est évoqué, c'est alors le contenu des disciplines qui est mentionné ou le plaisir de chercher des solutions... Les personnes qui aiment vraiment les MST en parlent facilement avec passion et celle-ci est parfois contagieuse et peut, à tout le moins, intriguer les personnes qui ne veulent rien savoir de ces disciplines.

Document 56 : Thème 11 : Dimension métacognitive en mathématiques, sciences et technologies (textes 12 à 16)¹

12. Dimension métacognitive en MST

Même si le concept de métacognition n'est pas toujours présenté explicitement dans des activités d'apprentissage proposées, il est souvent sous-jacent à plusieurs propositions. En ce sens, il est souvent question de porter un regard sur son processus d'apprentissage, sur sa démarche mentale; d'exercer une mise à distance pour mieux analyser une situation; de se poser des questions sur ce qui se passe, mais surtout sur la façon dont cela se déroule, sur ce qui explique le déroulement, sur ce qui pourrait être fait autrement, sur les réflexions faites en action, sur les régulations réalisées à partir de constatations... La métacognition fait référence au regard qu'une personne porte sur sa démarche mentale dans un but d'action afin de planifier, évaluer, ajuster, vérifier et évaluer son processus d'apprentissage (Lafortune et Deaudelin, 2001; Lafortune et St-Pierre, 1994a-b, 1996). Ce processus d'apprentissage est lié à ce qu'une personne apprend en situation d'apprentissage. Dans ce processus, il est possible et souvent nécessaire de favoriser des prises de conscience du cheminement. La métacognition est associée à trois composantes : les connaissances métacognitives, la gestion de l'activité mentale et la prise de conscience de son processus mental. La prise en compte de ces trois composantes mène au développement d'habiletés métacognitives. Les connaissances métacognitives sont des connaissances et des croyances au sujet des phénomènes reliés à la cognition. Elles peuvent porter sur les personnes (connaître ses forces et ses faiblesses et les comparer avec celles des autres), les tâches à effectuer (évaluer la difficulté ou la facilité d'une tâche) ou les stratégies pour les effectuer (quoi utiliser, quand et comment les utiliser). Les connaissances métacognitives, déduites des expériences métacognitives, sont relativement stables, verbalisables, mais peuvent être plus ou moins justes (Lafortune et St-Pierre, 1994a-b, 1996).

La gestion de l'activité mentale fait référence aux activités mises en branle par l'individu pour contrôler et gérer sa propre pensée. Elle inclut des activités de planification (anticiper le résultat), de contrôle (évaluer sa démarche en cours de processus) et de régulation (ajuster ses stratégies selon l'évaluation effectuée). Cette gestion de l'activité mentale est plus difficile à verbaliser et dépend de la tâche et du contexte de réalisation (voir Bouffard-Bouchard *et al.*, 1991; Brown, 1987; Chouinard, 1998; Doudin et Martin, 1992; Flavell, 1979, 1987; Lafortune, 1998; Lafortune et Deaudelin, 2001; Lafortune et St-Pierre, 1994a-b, 1996; Martin *et al.*, 1999; Noël *et al.*, 1995; Romainville, 1998).

La prise de conscience de ses processus mentaux enrichit les connaissances métacognitives et influence la gestion de l'activité mentale lors de la réalisation d'une tâche ultérieure. Ce caractère conscient de la métacognition revêt une grande importance dans son développement, particulièrement, dans une situation d'apprentissage (Lafortune et St-Pierre, 1994a-b, 1996; Lafortune et Deaudelin, 2001). Elle permet une meilleure verbalisation des processus mentaux, ce qui incite à de meilleurs échanges avec les autres dans un but d'amélioration.

¹ Les textes ne sont pas générés par l'IAG. Ils sont des originaux de Louise Lafortune.

13. Devenir un individu métacognitif

Un individu métacognitif se connaît par rapport à ses façons d'apprendre, et en comparaison avec celles des autres, peut reconnaître ses compétences vis-à-vis d'une tâche à réaliser et les stratégies pertinentes pour réaliser cette tâche. L'individu métacognitif porte un regard sur ses façons d'apprendre, c'est-à-dire sur les processus mentaux qu'il met en action en situation d'apprentissage dans le but d'agir, de se contrôler, de s'ajuster, de se vérifier et de s'analyser comme personne apprenante (Lafortune et Deaudelin, 2001).

Pour devenir un individu métacognitif, une personne passe par différentes phases. Lorsqu'elle commence à développer des habiletés métacognitives, elle est capable de reconnaître et de nommer les connaissances métacognitives qu'elle a à propos d'elle-même, de la tâche à réaliser et des stratégies pour la mener à terme. Par exemple, une personne pourra savoir que l'apprentissage d'une langue est difficile pour elle et qu'elle a besoin de temps pour intégrer la structure d'une langue. Une personne qui est rendue plus loin dans son évolution pour devenir un individu métacognitif est capable d'expliquer pourquoi, par exemple, l'apprentissage d'une langue est difficile pour elle. Elle sera alors en mesure de nommer les expériences antérieures qui contribuent à cette difficulté, et à préciser en quoi cela lui cause des problèmes. Enfin, un individu métacognitif est capable d'analyser son processus d'apprentissage, d'évaluer et d'ajuster ses façons de faire dans l'action. Cette personne pourra alors préciser ce qui peut, par exemple, l'aider dans l'apprentissage d'une langue, et elle saura comment elle peut ajuster ses stratégies d'apprentissage et évaluer l'ensemble de sa démarche. L'analyse de sa démarche mentale lui permettra de faire de meilleures prises de conscience et d'aborder une nouvelle situation d'apprentissage en ayant amélioré ses connaissances métacognitives et en tirant profit d'une meilleure gestion de son activité mentale. Un tel individu est en position de mieux construire des compétences.

14. Pratique réflexive-interactive

La pratique réflexive-interactive suppose un regard critique, des remises en question, des interactions, des gestes professionnels cohérents avec les changements de pratique à effectuer et une analyse de ces gestes. Elle s'inscrit dans une perspective socioconstructiviste et suppose des réflexions-interactions qui confrontent les pratiques ainsi que les croyances (conceptions et convictions) tout en suscitant des conflits sociocognitifs, lesquels permettent d'avoir plus de cohérence ou de prendre conscience de ses incohérences, de les verbaliser, de les partager et de les discuter.

La pratique réflexive-interactive comporte quatre composantes : 1) réfléchir sur sa pratique et l'analyser; 2) transposer les apprentissages faits dans des actions futures et des retours sur les expériences; 3) développer son modèle de pratique en constante évolution; 4) partager sa pratique, ses expériences et son modèle pour les soumettre au regard des autres.

1. La réflexion sur sa pratique et l'analyse de celle-ci ne peut se limiter à discuter de ce qui est fait dans son travail ou avec un groupe de personnes. Une telle réflexion

- et une telle analyse présupposent une intention de changement de pratiques sinon, elles ne s'avéreraient pas utiles. La réflexion sur sa pratique consiste à pouvoir décrire sa pratique de sorte que les autres puissent comprendre ce qui est réalisé au point de pouvoir utiliser des idées à partir de cette description. L'analyse suppose des mises en relation, des comparaisons, des justifications ou explications tout en acceptant les questionnements, les remises en question, les confrontations des autres.
2. Le passage à l'action est nécessaire pour montrer le niveau de réflexion et la pertinence de l'analyse. Le passage à l'action suppose des prises de conscience assez approfondies – à l'opposé de superficielles – au point de susciter des changements qui perdurent, qui empêchent de revenir en arrière. Ce passage à l'action est lié au processus de transposition issu de la réflexion et de l'analyse et mène à des retours sur les actions autant individuellement que collectivement afin de susciter des interactions, des confrontations (et non des affrontements) et des régulations pour des actions ultérieures.
 3. Le développement de son modèle de pratiques qui présente la conception de la formation ou de l'accompagnement de personnes formatrices ou accompagnatrices est issu de ce processus de réflexion, de confrontation, d'analyse et de remise en question (lorsque ce modèle se dessine clairement dans la tête de la personne, celle-ci peut en faire état et le verbaliser devant des collègues). Ce modèle n'est jamais réellement terminé, il continue à évoluer au fil du cheminement professionnel.
 4. Le partage de sa pratique, de ses expériences et de son modèle exige une certaine humilité et une acceptation du regard des autres, de leurs commentaires et une remise en question de certaines de ses actions. Ce partage suppose des explications et des justifications de ses choix d'action dans un climat d'écoute et de respect mutuels. Ce partage mène à des changements de pratique ou à des renforcements de pratiques antérieures.

15. Métacognition et pratique réflexive-interactive

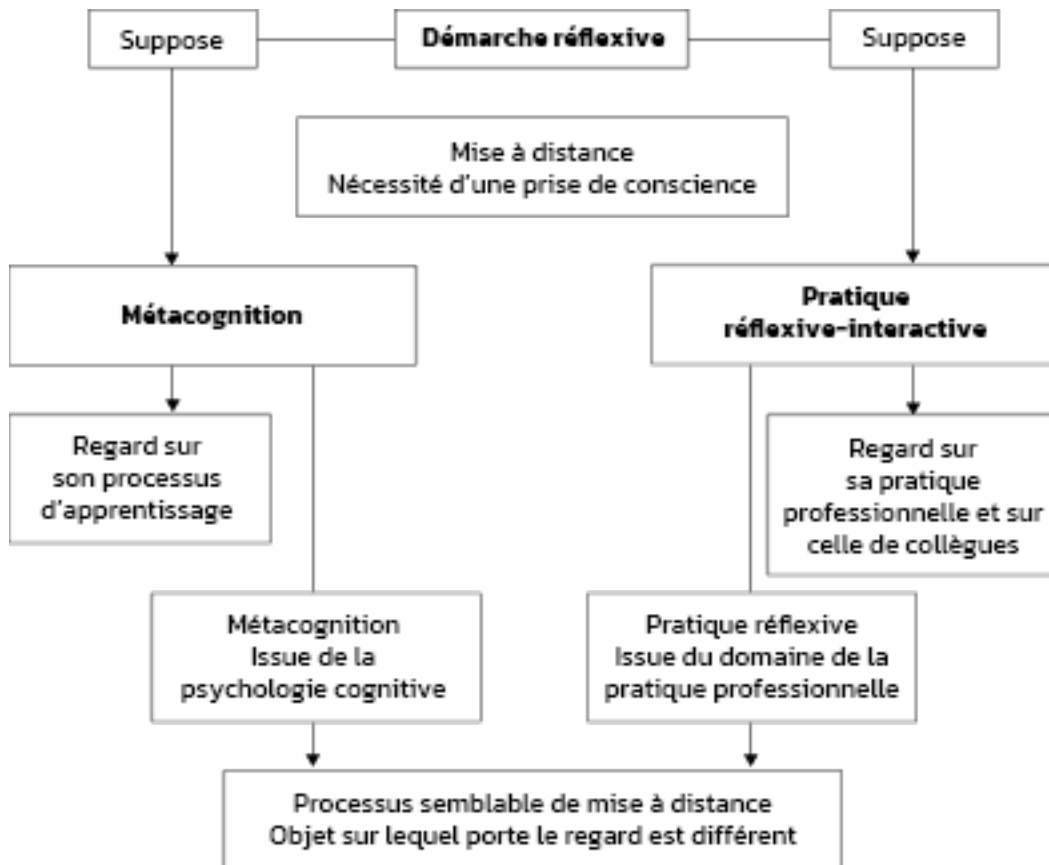
En s'appuyant sur les travaux d'auteurs et auteures, dont ceux de Manning et Payne (1993), il est possible d'émettre l'hypothèse que le développement de la métacognition et de la pratique réflexive-interactive amène l'individu à développer les mêmes fonctions mentales. Bien que dans les deux cas, l'objet de réflexion diffère – dans le cas de la métacognition, l'objet est le processus d'apprentissage, alors que dans le cas de la pratique réflexive, ce sont les gestes professionnels que pose l'individu –, l'individu est amené à détecter les erreurs qu'il fait, à s'autocorriger, à se questionner sur l'efficacité de ses gestes. En effet, Manning et Payne (1993) établissent des liens entre la façon dont les individus planifient, contrôlent et régulent tant leur processus d'apprentissage que de formation. Ils soutiennent même qu'une personne capable de telles actions favorise le développement, chez les personnes en situation d'apprentissage, de capacités de planification, de contrôle et de régulation de l'apprentissage.

Outre ces activités mentales similaires chez l'individu métacognitif et chez le praticien réflexif ou la praticienne réflexive (activités qui sont celles de l'individu actif sur le plan cognitif), l'objet sur lequel porte la réflexion relève aussi à la fois de la métacognition et de la pratique réflexive-interactive. En effet, lorsqu'une personne analyse sa façon

d'apprendre une nouvelle stratégie pédagogique, sa réflexion porte autant sur son processus d'apprentissage que sur sa pratique professionnelle.

Une formation-accompagnement considérant la métacognition et la pratique réflexive-interactive a une influence au-delà de chacune des visées prises séparément. Il arrive un moment où les deux processus se rencontrent et ont un effet sur les fonctions mentales liées à la réflexion autant dans un contexte d'apprentissage que dans une situation de pratique professionnelle. Une prise de conscience des interactions entre le développement de ses habiletés métacognitives et de sa pratique réflexive influence grandement autant sa posture comme personne apprenante que comme personne intervenante. C'est l'occasion d'ajuster sa pratique pédagogique ou professionnelle, mais aussi de prendre conscience de ses apprentissages. Ces deux dimensions sont nécessaires pour un processus de professionnalisation associé au développement de compétences.

Voir le schéma suivant qui visualise l'interaction entre métacognition et pratique réflexive-interactive (schéma adapté de Lafortune, 2012; Lafortune et Deaudelin, 2001).



16. Rôle de l'anxiété dans la métacognition : une réflexion vers des actions²

Mettre en lien la métacognition et l'affectivité présume que les émotions influencent les processus mentaux dans des situations d'apprentissage, et particulièrement dans des situations de résolution de problèmes en MST. Pour étudier la motivation en lien avec la métacognition, Carr (1996) fait état des recherches portant sur la motivation, les influences sociales et les développements cognitif et métacognitif. Elle constate que ces aspects, pris individuellement, ont été étudiés par différentes recherches, mais que très peu – elle n'en rapporte aucune – ont étudié la façon dont ces facteurs interagissent sur la performance en mathématiques. Carr (1996) propose de s'intéresser aux croyances des parents et elle souligne qu'ils ont des croyances différentes quant aux habiletés des garçons et des filles en mathématiques. Dans ses travaux, elle a constaté que plus les élèves avancent dans leur cheminement scolaire, plus leur motivation et le niveau de développement de leurs habiletés métacognitives sont reliés à leurs résultats scolaires en MST. Certains éléments du travail de Carr (1996) relèvent du rôle de l'affectivité dans la métacognition. Elle souligne que de faire face à de nouvelles situations et devoir remettre en question ses processus habituels de penser ou de procéder mène à des perturbations. Selon elle, ces dernières apparaissent à la rencontre d'un obstacle en situation de résolution d'un problème familier ou à l'obtention d'une réponse inattendue (par exemple, un trop grand nombre ou une fraction bizarre).

Cette perturbation mène à trois comportements : 1) une démonstration d'indifférence et le passage au prochain problème; 2) une réévaluation des actions posées ou l'activation d'une nouvelle et différente planification; 3) une modification ou une adaptation de sa propre planification. Considérant une perturbation comme un déséquilibre, un trouble ou un bouleversement, elle entraîne souvent de l'anxiété considérée comme un état affectif pouvant induire de l'inquiétude, des malaises ou de la peur.

Sans faire référence explicitement à l'apprentissage des MST, Wilson et Brekke (1994, cités par Wilson *et al.*, 1998) soulignent le rôle des émotions et des croyances sur la métacognition. Faisant référence aux émotions, ces auteurs parlent de « contamination mentale » définie comme un processus par lequel émerge un jugement involontaire, une émotion ou un comportement à cause d'un processus mental inconscient ou incontrôlable. Pour favoriser le développement de la métacognition, les auteurs soulignent l'importance d'avoir un contrôle suffisant de son processus mental pour éviter les perturbations associées à cette « contamination mentale » due à des émotions négatives et à des croyances non fondées. Schoenfeld (1987) ainsi que Campione *et al.* (1988) croient que le fait que les élèves utilisent peu des processus métacognitifs en MST est dû à la croyance que les tâches mathématiques, scientifiques ou technologiques s'effectuent à partir d'une série de procédures qui ont peu à voir avec leur quotidien ou la réelle résolution de problèmes.

Considérant l'influence de l'anxiété sur le développement d'habiletés métacognitives en mathématiques, sciences et technologies, l'anxiété peut intervenir de la façon suivante sur la métacognition :

- Les connaissances métacognitives sont des perceptions que les personnes apprenantes ont à propos d'elles-mêmes et de leurs compétences à résoudre des

² Synthèse tirée de Lafortune et Pons (2004).

problèmes. Ces connaissances ne sont pas toujours justes, mais les élèves les intègrent comme représentant la réalité. Alors, les élèves qui ressentent de l'anxiété à l'égard des MST ont de la difficulté à reconnaître leurs compétences à leur juste mesure sans nécessairement échouer (sentiment de compétence ou d'incompétence). Cela mène à avoir tendance à entreprendre une tâche mathématique, scientifique ou technologique en ayant de la difficulté à saisir ce qui est demandé à cause de l'envahissement de pensées négatives associées à des expériences antérieures ou à des croyances fondées sur des propos de pairs (composante cognitive); aussi, cela peut faire monter une tension sans essayer d'évaluer ce qui se passe (composante émotive).

- Cette anxiété influence également la gestion de l'activité mentale, car vivre de l'anxiété à l'égard des MST mène à chercher à tout prix une réponse ou une façon de faire afin de quitter les malaises que fait vivre la situation d'apprentissage. Cela mène souvent à se contenter de réponses souvent farfelues ou de stratégies inadéquates, car les processus de contrôle et de régulation sont influencés par l'interférence de l'anxiété. Les stratégies utilisées sont souvent la mémorisation de techniques ou de démarches ou de l'application de procédures de reproduction.
- Cette anxiété interfère également sur la prise de conscience de ses processus mentaux. Une certaine forme de « contamination mentale » mène la personne en situation d'apprentissage – même si elle en est consciente – à dévaloriser la stratégie choisie ou à sous-estimer sa façon de faire.

Ces présupposés associés aux effets de l'anxiété sur le développement d'habiletés métacognitives mènent à émettre l'idée qu'un certain niveau ou une certaine forme d'anxiété est parfois aidante ou même nécessaire à une gestion des processus mentaux en MST. La composante cognitive de l'anxiété contribue alors à faire émerger à la conscience les perturbations dans le processus de résolution de problèmes. Cette prise de conscience aide la personne apprenante à comprendre la source de ses difficultés et à poser des gestes pour en amoindrir les effets. Il est probable qu'un certain niveau d'anxiété est préférable à une absence complète d'anxiété qui laisse supposer de l'indifférence, ce qui n'aide pas à la recherche de solutions ou à une ouverture à l'apprentissage (Lafortune *et al.*, 2002a).

Thème 12 : Document 57 : Autoévaluation dans l'apprentissage des MST (textes 17 à 20) ¹

17. L'autoévaluation comme base de réflexion sur ses processus mentaux

L'autoévaluation suppose l'exercice d'un regard critique et analytique relativement à la connaissance de soi et de ses apprentissages. L'autoévaluation a une place de choix pour comprendre le processus d'apprentissage des élèves et les aider à évaluer la progression de leurs apprentissages. L'autoévaluation est :

Un processus par lequel un sujet est amené à porter un jugement sur la qualité de son cheminement, de son travail ou de ses acquis au regard d'objectifs prédéfinis et tout en s'inspirant de critères précis d'appréciation. [Sa qualité] dépend de la capacité du sujet à pouvoir porter un jugement le plus objectif possible sur lui-même. (Legendre, 2005, p. 143-144)

Elle peut se réaliser individuellement, mais aussi être combinée à une coévaluation afin d'obtenir une rétroaction enseignante, ou encore être intégrée au processus d'interévaluation entre pairs. La « coévaluation est une confrontation d'une autoévaluation et de l'évaluation réalisée par la personne accompagnatrice où les appréciations peuvent être basées ou non sur un référentiel externe » (Allal, 1993, cité dans Lafortune et Deaudelin, 2001, p. 201), alors que l'« interévaluation est une évaluation en situation d'apprentissage que font deux ou plusieurs personnes de leurs productions ou leurs procédures respectives ou communes, en se servant éventuellement d'un référentiel externe » (Allal, 1993, cité dans Lafortune et Deaudelin, 2001, p. 203).

L'autoévaluation est un moyen pour comprendre ses propres résultats ainsi que les processus mis en action pour réussir, guider l'action des personnes en formation afin qu'elles puissent résoudre les problèmes auxquels elles font face et les mener à devenir responsables de leur développement et de leur réussite; évaluer ses connaissances, ses habiletés et ses attitudes; prendre conscience de ses erreurs et de ses stratégies; porter un jugement sur sa propre efficacité ou pour analyser sa démarche. Selon le ministère de l'Éducation du Québec (MEQ, 2002), l'autoévaluation des apprentissages aide à se construire une image de soi positive et réaliste à partir des regards que la personne apprenante porte sur la construction de ses connaissances, au fil des situations d'apprentissage vécues à l'école, individuellement ou avec des pairs. À cela, Bélair (1999) ajoute qu'elle contribue à analyser tous les aspects de la réussite, qu'ils soient d'ordre cognitif ou comportemental. Le jugement porté à la suite de l'intention poursuivie vise une prise de décisions justes et adéquates. Enfin, l'autoévaluation est réalisée pour :

- Activer des connaissances antérieures;
- Évaluer ses connaissances et/ou ses habiletés;
- Faire un retour métacognitif ou réflexif;
- Estimer sa préparation à une situation d'évaluation ou de résolution de problèmes;
- Prendre conscience de ses attitudes;
- Évaluer ses facilités et difficultés;
- Prédire ses succès ou échecs et faire un retour sur ses prédictions;
- Évaluer sa capacité à expliquer aux autres;
- Graduer les difficultés et énoncer des façons de les surmonter;

¹ Les textes ne sont pas générés par l'IAG. Ils sont des originaux de Louise Lafortune.

- Préciser sa capacité d'expliquer aux autres et d'échanger sur les avantages d'expliquer;
- S'interroger sur sa façon de percevoir le processus et le contenu;
- Réfléchir sur les changements à apporter à ses façons de faire;
- Mesurer le degré de préparation pour faire une intervention.

Des questions comme celles-ci aident les personnes apprenantes à exercer une autoévaluation de leurs apprentissages pour évoluer dans leur cheminement, mais aussi pour faire un retour sur des situations d'enseignement-apprentissage-évaluation de développement de compétences (SEAEC)².

Questions de réflexion

- Qu'est-ce que j'appris ?
- Comment l'ai-je appris ?
- Qu'est-ce qui m'a aidé à l'apprendre ?
- Comment pourrais-je faire pour l'approfondir ?
- Qu'est-ce qui m'empêche d'aller de l'avant ?
- Comment puis-je faire pour contourner la difficulté ?

L'autoévaluation porte sur différents aspects tels que le degré de satisfaction de sa réponse; le degré de certitude de sa réponse; les indices qui permettent d'exprimer un certain degré de certitude; les raisons pour lesquelles certaines connaissances ont été intégrées ou certaines compétences développées; ce qui fait dire que certaines habiletés ou attitudes sont en processus de développement; ou encore ce qui pourrait être fait pour améliorer ses apprentissages. Dans les SEAEC, l'autoévaluation sert à évaluer la progression de ses propres apprentissages et ainsi, à devenir de plus en plus autonome dans le développement de compétences.

Intégrer l'autoévaluation dans ses pratiques pédagogiques et professionnelles est un processus essentiel à mettre en œuvre tout en étant complexe. Il présente de nombreux défis, ce qui exige des rencontres d'équipe pour se soutenir mutuellement vers des changements majeurs de pratiques d'enseignement et d'évaluation comprenant l'autoévaluation.

18. Sens de l'autoévaluation en lien avec la coévaluation et l'interévaluation

L'évaluation comporte des composantes comme l'autoévaluation, la coévaluation et l'interévaluation. Des questions comme les suivantes contribuent à une réflexion collective :

Questions de réflexion

- Quel degré d'importance devrait être accordé à l'autoévaluation, à la coévaluation et à l'interévaluation dans l'évaluation comme aide à l'apprentissage ?
- Quelle place est-il nécessaire de donner à l'autoévaluation, à la coévaluation et à l'interévaluation dans l'évaluation comme reconnaissance des compétences ?
- Comment est-il possible d'intégrer l'autoévaluation, la coévaluation et l'interévaluation dans les pratiques évaluatives ?

² SEAEC : Situations d'enseignement-apprentissage-évaluation de compétences.

- Comment est-il possible d'accompagner l'intégration de l'autoévaluation, de la coévaluation et de l'interévaluation dans les pratiques évaluatives et dans les processus d'apprentissage ?
- Comment est-il possible d'intégrer l'autoévaluation, la coévaluation et l'interévaluation dans les SEAEC ?

L'autoévaluation est souvent réalisée à partir de questions à répondre à différents moments au cours de la formation ou d'un cours. Des questions portent sur les connaissances construites, les compétences développées, le déroulement d'une intervention, l'anticipation d'une expérience... Ces questions peuvent être ouvertes ou comporter des cases à cocher (« pas du tout », « un peu », « moyennement », « beaucoup »). Pour que la réflexion soit la plus complète possible, des justifications sont demandées. L'autoévaluation a lieu avant l'action; par exemple, fournir un jugement sur ses habiletés à réaliser une tâche. Une fois la tâche réalisée, revenir sur son autoévaluation pour comparer ses perceptions initiales et finales.

L'évaluation des apprentissages est en soi un sujet complexe. Elle comprend deux fonctions : 1) aide à l'apprentissage; 2) reconnaissance des compétences et bilan des apprentissages. La fonction d'aide à l'apprentissage suppose un regard sur le cheminement des personnes apprenantes afin de trouver des moyens de les aider à développer leurs compétences et de les responsabiliser dans leurs apprentissages en tenant compte de leurs cheminements. Utiliser l'autoévaluation, la coévaluation et l'interévaluation n'est pas simple à intégrer à l'enseignement. Des questions comme les suivantes contribuent à favoriser l'autoévaluation :

- Qu'avez-vous appris ?
- Comment l'avez-vous appris ?
- Qu'est-ce qui vous a aidé à l'apprendre ?
- Comment pourriez-vous faire pour l'approfondir ?

Il est complexe de trouver des moyens d'utiliser les résultats de ces autoévaluations pour faire cheminer les personnes apprenantes vers des ajustements dans leurs stratégies d'apprentissage. Reconnaître qu'une stratégie ne fonctionne pas est une étape, mais procéder à des changements qui conviennent à sa façon d'apprendre en est une autre. Il est favorable de considérer la coévaluation en tant que processus où les personnes apprenantes et la personne enseignante mettent en commun le résultat de leur jugement d'évaluation en cours ou en fin d'apprentissage. Tout au long de ce processus, il est recommandé de garder des traces variées, suffisantes et pertinentes qui favorisent des jugements éclairés.

L'interévaluation (ou évaluation mutuelle) suppose une évaluation entre pairs. Ce moyen est peu utilisé; pourtant, les personnes apprenantes sont souvent capables de reconnaître les forces et les limites de leurs pairs, parfois même plus que leurs propres compétences. Considérant l'évaluation comme reconnaissance des compétences et bilan des apprentissages, autant l'autoévaluation que la coévaluation et l'interévaluation aident à porter un jugement d'évaluation à propos des personnes apprenantes. Les commentaires des personnes en formation aident à nuancer les siens et surtout, à relativiser certaines interprétations. Ces processus aident à la cohérence, à la transparence et à la rigueur. Il

s'agit de ne pas oublier que l'évaluation comme bilan des apprentissages, en plus d'être complexe, a une influence sur le cheminement des personnes apprenantes dans leur vie scolaire, voire dans leur vie d'adulte.

Questions de réflexion

- Comment est-il possible d'utiliser l'autoévaluation, la coévaluation et l'interévaluation dans l'évaluation comme aide à l'apprentissage ?
- Comment est-il possible d'utiliser l'autoévaluation, la coévaluation et l'interévaluation dans l'évaluation comme reconnaissance des compétences ?

Poser des questions de façon assez régulière sur certains aspects de l'apprentissage aide les personnes apprenantes à apprendre à s'autoévaluer. Garder des traces de ces autoévaluations contribue à reconnaître son évolution et non pas à dire : « je le faisais déjà » ou « je le savais déjà ». Si ces autoévaluations sont consignées dans un portfolio progressif sur plus d'une année scolaire, il devient possible de les comparer à différents moments du parcours scolaire. La pratique de l'autoévaluation contribue à poser un regard métacognitif autant que réflexif sur ses apprentissages. Il devient possible d'examiner l'évolution pour anticiper les progrès à réaliser. Si l'autoévaluation devient intégrée à la pratique et aux stratégies d'apprentissage, elle contribue à l'autonomie. Le questionnement venant de l'extérieur se transforme alors en un questionnement interne et devient une ressource personnelle.

Questions de réflexion

- Comment est-il possible de développer un processus d'autoévaluation continue chez les personnes apprenantes ?
- Comment est-il possible de favoriser une posture où l'autoévaluation fait partie intégrante du processus d'apprentissage ?
- Comment utiliser les situations d'apprentissage-évaluation pour favoriser l'autoévaluation ?

19. Développement de stratégies d'apprentissage et autoévaluation

Chaque personne développe des stratégies d'apprentissage qui semblent lui convenir. Avec le temps et sa propre évolution, ces stratégies ont besoin d'ajustement, de renouvellement et d'adaptation aux apprentissages de disciplines scientifiques. Chaque personne apprenante n'est pas toujours consciente de ce qui est le plus efficace pour elle. Elle prend souvent l'habitude de travailler de la même façon que ses camarades, sans jamais se poser la question : « est-ce pour moi la meilleure façon d'apprendre ? ». Un travail de réflexion individuel et collectif contribue à cerner ce qui convient le mieux, à améliorer ce qui est déjà fait et à prendre conscience de ses stratégies sur la qualité de son apprentissage en MST.

Tout le travail sur ses stratégies d'apprentissage profite de l'autoévaluation sous différentes formes qui ne se limitent pas à se donner une « note », mais bien à reconnaître les raisons de cette autoévaluation et les stratégies pour améliorer ses résultats, mais aussi la qualité de son autoévaluation. Savoir s'autoévaluer contribue à savoir ce qui est connu de ce qui l'est moins, de ce qui est à améliorer de ce qui est maîtrisé. Les personnes apprenantes qui réussissent bien font généralement une forme d'autoévaluation, même si elles n'en sont

pas toujours conscientes. Elles savent quand elles ont assez étudié et reconnaissent leurs points forts, leurs points faibles, ainsi que les exercices à reprendre ou les questions à poser. D'autres pourraient avoir besoin d'un entraînement à faire cette autoévaluation.

Dans un travail d'équipe, trois formes d'autoévaluation coexistent : l'autoévaluation du contenu du travail réalisé en équipe; l'autoévaluation de la façon de travailler en équipe; l'autoévaluation de sa contribution personnelle à l'équipe. Demander une telle autoévaluation montre l'importance accordée au travail d'équipe comme interaction et collaboration et non pas comme une juxtaposition des différents travaux des membres de l'équipe.

Trop souvent, les personnes apprenantes croient que les personnes enseignantes sont les seules pouvant évaluer leur examen, leur production écrite ou prestation orale. Pourtant, se mettre en situation d'autoévaluation, que ce soit demandé ou pas, est un moyen de se connaître, de reconnaître son niveau de compétences et de mieux diriger son étude par la suite.

20. Prise de conscience et écriture pour apprendre et contribuer à l'autoévaluation

L'écriture pour apprendre, l'écriture pour apprendre de soi, l'écriture pour clarifier sa pensée et son processus d'apprentissage, dans toutes les disciplines, aide au processus de conscientisation (Ménard 1989, 1990). L'écriture à propos de son processus d'apprentissage oblige à la réflexion sur soi et favorise les prises de conscience vers des améliorations. Aussi, le fait d'écrire fait en sorte de pouvoir revenir sur ses écrits et de percevoir son évolution. Le langage écrit contraint à l'activité intellectuelle davantage que le langage oral. « L'écriture d'après [Emig, 1977] a l'avantage de rendre nos pensées visibles et concrètes et ainsi nous permet d'entrer en contact avec elles, de les comprendre et de les modifier » (Ménard, 1989, p. 16). Cette auteure relate aussi que King (1982) voit l'écriture en MST comme un outil pour réfléchir et explorer des notions dans cette discipline et pour y exprimer des sentiments. Il rapporte une recherche selon laquelle les personnes apprenantes qui écrivent sur leurs difficultés en MST sont plus souvent en mesure de comprendre et de résoudre un problème que celles qui ne le font pas. L'écriture possède des visées variées, comme le développement de l'habileté à communiquer des idées mathématiques, scientifiques et technologiques ainsi que l'approfondissement des notions de ces mêmes disciplines. Elle donne l'occasion de s'exprimer sur des sujets mathématiques, scientifiques et technologiques aux personnes apprenantes habituellement silencieuses ou trop timides pour prendre la parole, aux personnes dont le français n'est pas la langue maternelle et à celles qui aiment prendre du temps avant de répondre. Il devient important d'expliquer les effets positifs de l'écriture sur l'apprentissage, car ce moyen d'expression est rarement exploité en mathématiques et en sciences et technologies.

Thème 13 : Document 58 : Compréhension dans l'apprentissage des MST (textes 21 à 23)¹

21. La compréhension en STIM : un processus complexe

La pensée populaire représente souvent les mathématiques et probablement d'autres domaines des STIM comme un apprentissage de formules et de recettes à apprendre sans réelle compréhension. Les personnes qui ressentent des émotions négatives à l'égard des MST, en situation de résolutions de problèmes, seront tentées de se satisfaire d'une réponse sans se poser assez de questions quant à la valeur de cette réponse. Il est alors possible de se retrouver avec une réponse comme : une personne marche à 100 km/h ou bien 5,5 personnes se rendent au cinéma. Certaines personnes en viennent à dire que ces résultats ne sont pas possibles dans la vie, mais le sont en mathématiques. Dans des expériences en laboratoire, il est aussi possible que des hypothèses formulées ne représentent pas une bonne compréhension de phénomènes physiques ou chimiques. Dans les technologies, il est souvent possible de savoir quoi faire ou de transposer des façons de faire qui ressemblent à d'autres contextes, mais expliquer pourquoi cela se fait ainsi n'est pas toujours évident. Cela exige une bonne compréhension de stratégies technologiques. Cheminer vers un processus de compréhension en MST exige de se poser des questions, de tenter de faire des relations avec des situations antérieures, certes en utilisant des formules, mais en sachant quand et comment les utiliser ou les retrouver si la mémoire flanche. Les « trous de mémoire » existent, mais a-t-on déjà entendu parler de « trous de compréhension » ?

Le processus d'apprentissage débute habituellement par l'acquisition du vocabulaire, la collecte d'informations, l'écoute d'explications, l'activation des connaissances, habiletés et expériences antérieures, la série de questions soulevées pour bien saisir ce qui est demandé, mais aussi l'organisation de sa pensée sous forme de diagrammes, de listes, de plans ou de tableaux. Le processus se poursuit à travers l'intégration des apprentissages, l'assimilation de connaissances acquises, le développement de compétences, la mise en relation entre différents contenus théoriques, des applications pratiques, des résolutions de problèmes, le partage de sa compréhension, des interactions avec les stratégies des autres et leur compréhension. Enfin, avec des révisions se développe la capacité de résoudre des situations d'évaluation semblables à celles déjà réalisées, mais aussi de nouvelles, considérant que les ressources internes ont été intégrées pour les utiliser dans divers contextes.

Pouvoir approximer des longueurs, des superficies, des moyennes, des écarts-types, des pentes de droites, des surfaces sous des courbes, etc., exige de bien comprendre différentes notions. Ce ne sont pas des recettes appliquées directement, mais bien un regard global qui démontre une compréhension des concepts.

Un manque de compréhension résulte de différents facteurs :

- Une recherche de formules et de recettes apprises par cœur;
- Des explications plus ou moins adéquates;

¹ Ces textes n'ont pas été générés par l'IAG. Ce sont des originaux de Louise Lafortune.

- Des notions antérieures non suffisamment intégrées;
- Une mauvaise disposition mentale ou psychologique;
- Une difficulté de concentration à cause de situations personnelles ou interpersonnelles préoccupantes;
- Des échecs antérieurs dans le domaine;
- Un sentiment d'incompétence; une croyance de ne pas avoir la capacité de comprendre;
- Des émotions négatives qui émergent.

22. Des éléments théoriques à propos de la compréhension dans une perspective métacognitive²

Depuis longtemps, la compréhension dans l'apprentissage fait partie des préoccupations de l'école et du corps enseignant. Cette compétence est fondamentale pour la participation active de l'individu dans la société. S'intéresser à la façon de travailler cette compétence de manière optimale est donc un aspect important de l'apprentissage pour améliorer la qualité et l'efficacité de l'enseignement. Trop de jeunes en apprentissage présentent des difficultés de compréhension. Une solution consiste de passer d'une logique de restitution à une logique de compréhension.

Les problèmes de compréhension et l'apprentissage

La situation est préoccupante en ce qui concerne la compréhension en mathématiques. Trop d'élèves se limitent à résoudre des problèmes qui n'exigent d'utiliser qu'une seule source d'informations pertinentes et de comprendre une forme de représentation isolée. Cela conduit à appliquer des algorithmes, des formules, des procédures ou des conventions relativement élémentaires. Les difficultés arrivent lorsqu'il s'agit d'exécuter des procédures clairement décrites qui exigent de prendre des décisions successives. Il est alors difficile de choisir et d'intégrer différentes formes de représentations, puis à les relier à des situations réelles, à travailler en suivant une stratégie ou encore à argumenter avec souplesse (Zahner Rossier, 2004, 2005). La médiocrité de la compétence en matière de compréhension explique, en partie, certaines difficultés d'apprentissage et plusieurs échecs scolaires. Il apparaît donc essentiel de renforcer un enseignement qui favorise la compréhension dans les apprentissages, en particulier dans le contexte d'une société en constante évolution où la mise à jour des connaissances est primordiale, surtout dans les domaines des STIM.

De la logique de la restitution à la logique de la compréhension

Le *Programme de formation du Québec* (MELS, 2004) illustre une tendance au développement de compétences comme la pensée critique, la pensée réflexive, la métacognition ainsi que sur l'exigence de justifier et d'argumenter ses positions ou d'expliquer ses solutions. Cela montre l'importance à accorder à une approche en profondeur des apprentissages, focalisée sur l'organisation et l'articulation des connaissances. Cette optique s'oppose à une approche en surface centrée sur la mémorisation des faits et la maîtrise de procédures sans se préoccuper d'amener à réfléchir

² Cette section est une synthèse du texte Martin, Lafortune et Sorin (2010).

sur les finalités et le sens de ce qui est appris ainsi que sur les stratégies nécessaires à mettre en œuvre pour réaliser les apprentissages (Entwistle et Entwistle, 2005).

Ce constat sur l'importance de la compréhension dans l'école d'aujourd'hui rejoint les réflexions de Joshua (1999a-b) qui considère que les attentes vis-à-vis des systèmes scolaires se sont progressivement et considérablement modifiées ces dernières décennies. En effet, si l'école a été marquée par une logique de la restitution durant plusieurs siècles, elle se trouve confrontée à de nouvelles exigences qui se caractérisent par l'émergence d'une logique de la compréhension. La logique de la restitution (ou de reproduction) est centrée sur la transmission de connaissances et de techniques par la personne enseignante et, du côté des personnes en formation, sur la prédominance de la mémorisation et de l'apprentissage par cœur et la restitution des connaissances et des techniques transmises. Quant à la logique de la compréhension, elle est centrée sur la construction et la compréhension du sens ainsi que sur la prise de distance critique. Elle est caractérisée par le rôle de médiation enseignante et par la prédominance de l'activité et de l'autonomie des personnes apprenantes ainsi que par leurs capacités à mobiliser diverses ressources (connaissances, habiletés, expériences, documents...) dans des situations inédites. « Il ne suffit plus de savoir reproduire une technique, de résoudre un exercice : il faut "comprendre" leur "sens", faire preuve d'imagination, innover » (Joshua, 1999a, p. 116). Joshua relève encore l'ambiguïté engendrée par cette logique de la compréhension. En effet, qu'entend-on par compréhension ? Où s'arrête-t-elle ? Comment l'évaluer ? Comment l'enseigner ? Ce flou théorique et pratique de la logique de la compréhension est l'un des obstacles majeurs à sa mise en œuvre. Selon Joshua (1999a), les choses sont beaucoup plus claires dans la logique de la restitution. Ce qui est demandé est assez bien défini (restituer les connaissances, les techniques et les modèles qui ont été enseignés) tout comme les moyens pédagogiques à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs (répétition, mémorisation, exercices d'application, calcul ou exercice mental, etc.). Cette logique de la compréhension est d'autant plus importante dans un contexte de programmes définis en termes de compétences.

La « restitution » permettait de fournir à la fois une liste claire et limitée des « compétences » à atteindre, un mode d'évaluation fixe et performant (il s'agit de vérifier si les personnes en formation « produisent » ou non la bonne réponse, quels que soient les processus qui l'y conduisent), et, probablement, des techniques pédagogiques précises, où dominant l'exposition par la personne enseignante et la répétition de personnes en position d'apprentissage. Quand cette pensée pédagogique domine, elle laisse peu de place à un apprentissage en profondeur, à une compréhension (Joshua, 1999b). Avec la logique de la compréhension, il ne suffit pas de résoudre un problème, il est nécessaire de l'avoir compris. La question se pose donc de savoir comment mettre en œuvre, renforcer et progressivement généraliser cette logique de la compréhension dans les pratiques d'enseignement, ce que Joshua (1999b) résume en demandant comment assurer le passage de la logique de la restitution à celle de la compréhension.

Voici quelques éléments explicatifs de la compréhension :

- Comprendre signifie faire des liens entre les apprentissages;
- Comprendre signifie pouvoir expliquer sa démarche de résolution de problèmes;

- La compréhension s'oppose à une juxtaposition de connaissances, d'habiletés, d'attitudes ou d'expériences;
- La compréhension est un processus intellectuel qui aide à énoncer les manifestations, les causes, les conséquences et diverses solutions associées à une situation particulière;
- Comprendre, c'est fournir un enchaînement logique en MST;
- La compréhension revêt une dimension transversale : en situation, toutes les disciplines y contribuent, particulièrement en MST;
- La compréhension varie en degré et elle n'est probablement jamais complète;
- Comprendre consiste à fournir des explications; réussir consiste à utiliser des moyens et stratégies avec succès. Le succès n'est pas toujours un gage de compréhension;
- La compréhension suppose la construction d'une représentation mentale compatible avec la situation;
- La compréhension suppose une capacité d'adaptation ou de transposition d'apprentissages dans diverses situations;
- La compréhension est associée à la gestion de son activité mentale, à ses processus métacognitifs;
- Comprendre, c'est expliquer un phénomène, mais aussi prédire, tirer des conséquences ou des conclusions de manière argumentée;
- Comprendre, c'est pouvoir justifier, argumenter, faire preuve de pensée critique.

Ces explications de la compréhension montrent l'importance de mobiliser la métacognition, notamment dans ses aspects liés au contrôle et à la régulation dans l'enseignement visant la compréhension dans les apprentissages, particulièrement dans le domaine des STIM.

23. Vers un enseignement favorisant la compréhension : quelques considérations associées à la métacognition³

Sur la base de travaux portant sur les processus d'apprentissage dans une perspective métacognitive, Donovan et Bransford (2005) dégagent un certain nombre de principes d'un enseignement favorisant la compréhension.

- Faire émerger et prendre en compte les idées, les connaissances, les conceptions, les habiletés et les attitudes préalables. Celles-ci jouent un rôle important (d'obstacles ou de leviers) dans la compréhension (Nickerson, 1985);
- Viser la structuration et l'organisation des connaissances, ce qui facilite leur rappel et leur mobilisation en situation de résolution de problèmes;
- Favoriser la construction des connaissances disciplinaires, mais également l'appropriation de stratégies d'apprentissage, et ainsi contribuer à la construction des processus métacognitifs;
- Développer la métacognition dans des contextes disciplinaires variés dans les MST pour permettre de planifier, contrôler et réguler les processus d'apprentissage;

³ Cette section est une synthèse du texte Martin, Lafortune et Sorin (2010).

- Plutôt que de survoler beaucoup de sujets, il est recommandé de choisir certains d'entre eux et de les travailler en profondeur, en utilisant un même concept dans des contextes et des exemples diversifiés.

À propos de l'évaluation

- Utiliser des modalités d'évaluation des compétences en accord avec les finalités d'un enseignement favorisant la compréhension;
- Mettre en place une évaluation de la compréhension et non pas uniquement une évaluation de la mémorisation des connaissances;
- Pour comprendre, une personne mobilise des processus cognitifs tels que l'interprétation, l'exemplification, la classification, le résumé, l'inférence, la comparaison ou encore l'explication (Anderson et Krahtwohl, 2001). L'évaluation de la compréhension de cette même personne devrait effectivement vérifier si elle peut mobiliser en tout ou en partie ces processus lors de la réalisation d'une tâche. Une évaluation de la compréhension ne peut pas se contenter de vérifier la capacité de restituer des apprentissages mémorisés.

Ces principes articulent fortement compréhension et métacognition. Ainsi, pour comprendre, les élèves élaborent et mettent en œuvre des ressources métacognitives. Dans cette perspective métacognitive, l'enseignement sert à développer des habiletés de planification, de contrôle et de régulation de la compréhension afin de pouvoir construire sa propre compréhension.

Thème 14 : Document 59 : Rétroaction dans l'apprentissage des MST (textes 24-25)¹

24. La rétroaction réflexive-interactive²

La rétroaction constitue un moyen privilégié à utiliser pour faire réfléchir à ses apprentissages ou à ses pratiques. Toutefois, elle est parfois de type plus ou moins réflexif-interactif. Elle devient plus réflexive-interactive lorsque l'apprentissage en arrive à l'approfondissement vers une autonomie. Elle se présente alors sous la forme de commentaires comportant différentes perspectives et de questions qui guident la personne dans sa réflexion et qui l'amènent à s'interroger sur sa façon d'apprendre vers des prises de conscience qui conduisent à des changements. Si elle est peu réflexive-interactive, elle donne alors une information plutôt directive ou prescriptive ou elle se fait à sens unique et oriente unilatéralement les apprentissages souhaités. La rétroaction réflexive-interactive a plus de chances de favoriser un apprentissage intégré et durable si la personne y participe à l'aide de la réflexion qu'elle est amenée à faire.

La rétroaction est définie de différentes façons et est réalisée selon diverses modalités. Elle est parfois réalisée par voie orale (Bastiani *et al.*, 2017; Do, 2017), écrite (Lepage, 2017; Paquet *et al.*, 2017) ou orale et écrite (Dumont et Napoli, 2017; St-Jean, 2017), ou en utilisant la vidéo (Bastiani *et al.*, 2017; Bocquillon et Derobertmasure; 2017; Dury, 2017; Hébert et Lafranchise, 2017) comme moyen de revoir une action et ainsi, réaliser une rétroaction qui prend aussi la forme d'une autorétroaction ou autocritique. Elle est parfois fournie de façon individuelle et à d'autres moments, elle est collective.

Selon Legendre (2005), la rétroaction est une information donnée à une personne à propos de ses actions, de ses productions, de ses attitudes ou de ses comportements. Dans une perspective pédagogique, cet auteur ajoute que la rétroaction est une :

information, évaluation, réponse fournie par l'agent-sujet suite à une période d'apprentissage [... elle est un] processus de collecte et d'analyse des évaluations et des commentaires des élèves en regard des divers aspects significatifs d'un cours dans le but d'en conserver les éléments positifs et de remédier aux composantes négatives. (Legendre, 2005, p. 1193)

Selon Wlodkowski et Ginsberg (1995), la rétroaction est une information fournie aux personnes apprenantes sur la qualité de leur travail. La rétroaction semble avoir une influence sur leur motivation en favorisant l'autoévaluation des progrès, la compréhension des succès, le maintien des efforts et la réception d'encouragements. Selon eux, la rétroaction prend plusieurs formes sans se limiter à quelques mots sur les progrès d'une personne.

Les propos de différents auteurs et auteures sur la rétroaction incitent à préciser que cette dernière peut avoir un sens plutôt restreint et correspondre à une information fournie à une personne apprenante. Le plus souvent, les informations fournies prennent la forme de conseils difficiles à rejeter. Elle prend la forme d'un commentaire ouvert comportant

¹ Ces textes ne sont pas générés par l'IAG. Ce sont des originaux de Louise Lafortune.

² Ce texte est une synthèse de Lafortune (2017).

différentes avenues ou d'une communication de diverses propositions ou d'un bilan de l'évolution d'un cheminement ou d'un questionnement à partager et ainsi, avoir un sens plus large. Elle suscite alors des réflexions, des confrontations ou des prises de conscience qui exigent un recadrage, une remise en question ou une régulation dans un but de changement, d'avancement, d'évolution ou d'explication. Wlodkowski et Ginsberg (1995) fournissent certaines caractéristiques de la rétroaction qui servent à amorcer une réflexion :

- *Informier plutôt que contrôler.* Il s'agit de favoriser une rétroaction qui encourage une efficacité accrue, la créativité et l'autonomie. Par exemple : « Vous avez relevé trois informations importantes. J'apprécie la clarté de votre travail », plutôt que « Vous faites des progrès et vous répondez aux objectifs fixés pour le cours » .
- *Être basée sur des objectifs au sujet desquels il y a déjà eu entente.* Les personnes apprécient une rétroaction qui leur indique le degré d'atteinte des objectifs au sujet desquels il y a eu entente. Cela leur permet de clarifier les critères qui sont utilisés pour évaluer leur progression et les aider à trouver ce qui reste à accomplir pour apprendre encore mieux. Il est possible d'utiliser cette information pour guider leurs efforts, leur pratique et leur efficacité.
- *Être bien ciblée et constructive.* Il est difficile de s'améliorer si les commentaires sont fournis en termes trop généraux comme « cela est très bien » . La plupart des personnes préfèrent recevoir des informations précises et des suggestions réalistes susceptibles de les aider à s'améliorer.
- *Susciter l'interaction et la réflexion.* La rétroaction incite à une évolution vers un changement, à un recadrage, à une centration sur une tâche, à des habiletés de transposition et d'adaptation; elle suscite le questionnement, la remise en question dans une perspective de changement plus ou moins important.

Selon Wlodkowski et Ginsberg (1995), la rétroaction est un moyen de contribuer au développement de compétences des personnes en situation de formation. Ainsi, les rétroactions ou les remarques efficaces (c'est-à-dire spécifiques, sincères, équilibrées et bien dosées et qui démontrent de l'estime, distribuées justement à toutes les personnes, en choisissant le moment pertinent pour les donner, en public ou en privé) facilitent l'apprentissage des personnes apprenantes en les guidant dans leur cheminement.

- Une rétroaction spécifique telle « C'est un bon argument, car il apporte un élément de véracité dans votre argumentation » est à la fois spécifique et positive.
- Une rétroaction sincère cible le propos, le commente et l'explique et correspond à ce que la personne enseignante ou accompagnatrice pense vraiment.
- Une rétroaction est équilibrée et bien dosée lorsqu'elle ne fait pas usage de superlatifs comme « c'est extraordinaire ! » surtout si cela ne convient pas à la qualité ou à l'ampleur de la production.
- Une rétroaction qui démontre de l'estime pour la personne, c'est-à-dire qui choisit de fournir une rétroaction dans un contexte signifiant pour la personne en formation peut être faite de façon humoristique tout en évitant le sarcasme.
- Une rétroaction donnée justement à toutes les personnes au cours d'une journée ou d'une semaine aide à évoluer avec confiance tant au plan personnel que collectif.
- Une rétroaction fournie à un moment pertinent selon les personnes apprenantes est faite soit en public soit en privé.

Les rétroactions plutôt réflexives prennent la forme de questions permettant aux personnes qui les reçoivent d'apprendre à se questionner, à porter un regard critique sur leurs actions, leurs productions, leurs attitudes et leurs comportements. Elles servent de guide dans leur cheminement. Les rétroactions plutôt réflexives les aident à se distancier de ce qu'elles mettent en action, à porter un regard sur ces actions, sur les moyens utilisés pour les améliorer.

Les rétroactions peu réflexives incitent à des réponses le plus souvent rapidement fournies et courtes, elles sont généralement dirigées et laissent peu d'espace à la réflexion sur les actions ou stratégies. Recevoir une rétroaction, qu'elle soit plus ou moins réflexive, suscite des réactions affectives plus ou moins fortes, plus ou moins perceptibles. Une rétroaction exige donc une prise en compte de la dimension affective afin que les personnes à qui elle s'adresse soient disposées à entendre des commentaires qui conduiront éventuellement à modifier ou à trouver de nouvelles façons de faire ou des améliorations.

La rétroaction réflexive-interactive est un commentaire comportant plus d'une suggestion, une communication d'informations sans prescription, un bilan à réfléchir collectivement, un questionnement se référant à des réflexions, à des confrontations ou à des prises de conscience pour susciter un recadrage, une remise en question ou une régulation dans un but de changement, d'avancement, d'évolution ou d'explication. Elle peut comporter un degré plus ou moins grand de réflexivité et être plus ou moins réflexive-interactive. Lorsqu'elle n'est pas réflexive-interactive ou très peu réflexive-interactive, elle fournit des informations à propos d'actions, de productions, d'attitudes ou de comportements en apportant des commentaires ou une évaluation de la situation et en proposant des solutions assez fermées. Si elle est plutôt réflexive-interactive, elle amène la personne qui reçoit la rétroaction à réfléchir sur ses actions, ses productions, ses attitudes ou ses comportements et à penser à une solution et à en discuter (adaptation de Lafortune, 2004).

Selon la perspective adoptée, la rétroaction est examinée à travers différents types de rétroactions selon un continuum ayant pour pôles, d'une part, les rétroactions peu ou pas réflexives-interactive et, d'autre part, très réflexives-interactive.

La rétroaction écrite, verbale ou gestuelle : un agent de prises de conscience		
La rétroaction s'actualise sur un continuum allant de		
Peu réflexive-interactive	à	Très réflexive-interactive
J'observe ce que tu sais, ce que tu fais, comment tu le fais et je te fais des commentaires sur ce que j'observe.	J'observe ce que tu sais, ce que tu fais, comment tu le fais et je te donne des idées sur ce que j'observe et je te demande ce que tu en penses au regard de mes observations.	Par un questionnement approprié, je t'amène à cerner ce que tu sais, ce que tu fais, comment tu le fais, à engager une réflexion sur ta satisfaction au regard de ton processus et à établir ton plan d'action pour changer

La rétroaction réflexive-interactive mène les personnes apprenantes, en formation, accompagnées, enseignantes ou formatrices, à réfléchir par elles-mêmes et à prendre conscience de leur développement d'apprentissage ou professionnel. Elle contribue donc au développement d'un individu métacognitif, d'une praticienne ou d'un praticien réflexif

Afin de bien comprendre les deux pôles de rétroactions, à savoir les rétroactions peu ou pas réflexives-interactives d'une part et les rétroactions très réflexives-interactives d'autre part, des exemples de rétroactions sont proposés. Les rétroactions peu ou pas réflexives sont présentées en premier; il s'agit pour la plupart d'énoncés précis et directifs. Les rétroactions très réflexives-interactives, exposées en second, se présentent généralement sous la forme de questions.

Exemples de rétroactions peu ou pas réflexives-interactives

Comme il est possible de le constater, les exemples ci-dessous de rétroactions peu ou pas réflexives sont : soit générales, ce qui laisse place à interprétation pour la personne qui les reçoit et qui peuvent difficilement orienter l'amélioration de son travail ou de ses actions; soit positives, mais sans orientations précises quant aux avenues d'améliorations; soit positives, sans aider à réfléchir sur des stratégies pertinentes à mettre en action... J'irais jusqu'à dire qu'une rétroaction qui commence par « c'est beau... » ou « c'est très bien... » n'aide pas la personne qui reçoit la rétroaction à s'ouvrir à la critique. Elle pourrait même en venir à se dire : « si c'est bien ou très bien, je n'ai pas vraiment de changements à apporter, peut-être que quelques modifications suffiront » . Si c'est vraiment le cas, ce pourrait être un début possible, mais si ce n'est pas le cas, il est préférable de s'abstenir de commencer par ce type d'expression. Il semble préférable de fournir des commentaires qui peuvent être positifs, mais précis au début de la rétroaction. Ce serait plutôt dans la synthèse de la fin qu'il devient pertinent de fournir une évaluation globale, mais qui pourrait fournir une forme d'évaluation sur une échelle de satisfaction de 1 à 10, par exemple, et de discuter de ce niveau de satisfaction autant pour la personne enseignante ou accompagnatrice-formatrice que pour celle qui reçoit les commentaires.

- Votre travail est bien amorcé, mais si vous travaillez encore, vous pourrez mieux répondre aux objectifs.
- Votre conclusion ne rend pas justice à l'ensemble de votre travail. En la retravaillant selon les commentaires, vous pourriez améliorer grandement le travail, et ainsi donner le goût à plusieurs personnes de lire le reste du document.
- Vous vous améliorez grandement. Depuis la dernière fois, vous avez fait beaucoup moins d'erreurs. Par exemple, telle erreur (en l'indiquant) est beaucoup moins présente dans votre travail. Il est important maintenant de chercher à ne plus la reproduire.
- Lors de la présentation, vous avez fait une erreur de langage. Il est probable que plusieurs ne s'en soient pas rendu compte, mais il est nécessaire de faire attention la prochaine fois.
- Tout est beau, vous pouvez continuer...

Exemples de rétroactions très réflexives-interactives

Les exemples de rétroactions réflexives-interactives prennent la forme de questions qui sont progressives jusqu'à exiger une autoévaluation, des justifications, des explications, des perspectives. Cependant, des rétroactions de ce type prennent d'autres formes, comme

fournir différentes stratégies pour améliorer des actions ou des productions afin de les discuter et d'amener la personne apprenante ou en formation à fournir un choix expliqué. Même si les exemples fournis ici prennent plutôt la forme de questions, l'interaction est stimulée par les personnes enseignantes ou accompagnatrices-formatrices qui réagissent aux réponses soit par d'autres questions, soit par un avis ouvert, non directif.

- Quelle est la satisfaction à l'égard de votre travail ? Qu'est-ce qui justifie votre niveau de satisfaction ? Qu'est-ce qui peut vous aider à en juger ?
- À quels critères d'évaluation pensez-vous avoir le mieux répondu ?
- De quels aspects êtes-vous le plus satisfait dans votre texte ? Quels aspects croyez-vous devoir améliorer ? Lorsque vous abordez un texte, quelles sont les parties que vous lisez en premier afin de décider s'il est intéressant ? Que pensez-vous de votre introduction et de votre conclusion ?
- La satisfaction à l'égard de votre travail est-elle à la mesure du temps et de l'énergie investis ? Quel lien faites-vous entre l'effort fourni et le résultat obtenu ?
- À quel moment préférez-vous recevoir une rétroaction ? Quel type de rétroaction préférez-vous recevoir sur-le-champ, devant les autres ? Quel type de rétroaction préférez-vous recevoir privément ? Comment recevez-vous les rétroactions des autres ? Quel effet ont les rétroactions pour l'amélioration de votre travail ?
- Dans ce que vous venez de faire, il s'agit d'entourer ce qui vous paraît satisfaisant, ce sur quoi vous n'avez pas à revenir; il s'agit d'entourer ce qui mérite une révision. Qu'est-ce qui vous incite à dire que certains aspects méritent une révision ?
- Selon vous, quels sont les aspects qui se sont améliorés depuis la dernière fois ? Personnellement, je vois plusieurs améliorations, pouvez-vous essayer d'en relever quelques-unes ?

25. La rétroaction réflexive-interactive dans l'évaluation³

Considérant que la rétroaction réflexive-interactive favorise la réflexion autonome, il est cohérent de constater des liens étroits entre la rétroaction et l'autoévaluation dans une perspective d'aide à l'apprentissage.

- La rétroaction réflexive-interactive aide les personnes évaluées à comprendre et à intégrer les critères d'évaluation, à se situer au regard de ces critères, à mesurer l'ampleur de l'énergie à investir et à élaborer un plan d'action pour pallier les manques. La rétroaction réflexive-interactive devient donc un soutien pour les aider à se servir de ces critères comme d'un phare tout au long d'une situation de formation et à évaluer l'engagement cognitif et affectif au regard de la prise en compte de ces critères.
- La rétroaction réflexive-interactive aide non seulement à autoévaluer ses actions ou ses productions à la fin d'une tâche, mais aussi le processus vécu tout au long du cheminement parcouru seul ou en équipe.
- Tout au long de situations d'enseignement-apprentissage ou d'accompagnement-formation et d'évaluation, la rétroaction réflexive-interactive aide à autoévaluer ses parcours de façon à réguler sa démarche et ses façons de faire pour la réalisation de tâches futures. Les personnes enseignantes ou accompagnatrices-formatrices (PEAF) ont avantage à rétroagir de sorte que les personnes apprenantes se sentent en confiance et se permettent d'agir sans sentir de jugement. Il s'agit de les aider à se rendre compte que le

³ Ce texte est une synthèse de Lafortune (2017).

développement d'une compétence comprend des prises de risques et des droits à l'erreur. Si l'intérêt et l'accent sont mis sur le résultat au détriment du processus, les PEAf contribuent à la recherche des bonnes réponses et à répondre aux demandes au lieu de tenter d'expliquer comment les ressources internes et externes sont mobilisées. La rétroaction réflexive-interactive vise donc à susciter des déséquilibres cognitifs sécurisants sur le plan affectif.

- S'il est de toute première importance de susciter des prises de conscience des déséquilibres cognitifs et des défis susceptibles d'être rencontrés, il est tout aussi important de comprendre les succès pour être en mesure de les réinvestir dans de nouvelles situations. La rétroaction réflexive-interactive favorise ces prises de conscience et une évaluation des succès et du développement des apprentissages. Elle contribue au développement d'une estime de soi et d'un sentiment de maîtrise face aux difficultés et aux situations inédites.

Une rétroaction réflexive-interactive contribue au cheminement des personnes apprenantes lors de moments de réflexion :

- avant la mise en action, elle aide à faire clarifier l'intention pour la réalisation d'une tâche, pour se situer personnellement face à cette intention et pour anticiper les moyens nécessaires à la réalisation de la tâche en se donnant les meilleures chances de réussite.
- aide à reconnaître, à différents moments de la réalisation d'une tâche, ce qui exige des moments de réflexion, des pauses réflexives pour exercer une mise à distance aidant à revoir les actions posées et à envisager la suite.
- mène à clarifier les effets de chaque moment de réflexion en demandant ce qui a été appris de soi-même, des autres, de la tâche, de ses façons de faire.
- aide à reconnaître en quoi un moment de réflexion suscite des réactions judicieuses auprès d'un collègue dans un travail en équipe.
- après un travail collectif, aide à verbaliser l'utilité et l'importance des moments de réflexion en groupe pour faire le point sur ce qui a été facilitant ou paralysant dans le processus de coconstruction et sur des façons de tirer profit de cette réflexion dans une prochaine situation.

Une rétroaction réflexive-interactive favorise des moments d'interactions qui :

- suscitent la réflexion sur la qualité des interactions vers une prise de conscience des exigences d'une contribution à des interactions signifiantes et constructives;
- font prendre conscience des bienfaits de l'interaction, tant au plan cognitif qu'affectif, et aident à saisir ce que cela apporte à soi et aux autres. Cela présuppose que les PEAf en reconnaissent les bienfaits et incitent les personnes en formation à expliciter ces bienfaits lors d'échanges en grand groupe.

Une rétroaction réflexive-interactive au regard du questionnement :

- est une rétroaction qui encourage à poser des questions, à se poser des questions dans l'action et à prendre conscience que cela exige rigueur, clarté et précision;
- est une rétroaction qui, en plus de faire prendre conscience des conditions à mettre en place pour que le questionnement soit efficient, fait prendre conscience des avantages du questionnement dans l'enseignement. Cela présuppose que les PEAf en reconnaissent les avantages et incitent à des explicitations lors d'échanges en grand

groupe quant aux bienfaits du questionnement pour favoriser l'évolution individuelle et collective.

Thème 15 : Document 60 : Croyances, conceptions, convictions et représentations dans l'enseignement des MST (textes 26 et 27)¹

26. Aspects cognitifs de l'apprentissage : niveaux de croyances et pratiques²

Dans les aspects cognitifs de l'apprentissage, il y a certains niveaux de croyances et de pratiques qui se reflètent dans les actions pédagogiques et professionnelles.

Aspects cognitifs : quatre niveaux de croyances et pratiques

Franke *et al.* (1997) proposent des niveaux de nature cognitive pour étudier les croyances et les pratiques liées à l'enseignement des mathématiques. Les explications relatives à ces niveaux montrent une évolution des croyances et des pratiques qui mènent à une perspective constructiviste en prenant en compte les élèves comme individu. Cette équipe a centré l'élaboration de l'évolution des croyances et des pratiques relativement à la résolution de problèmes en mathématiques. Cependant, les explications sont facilement transférables aux sciences et technologies.

Niveau 1

Les personnes enseignantes du premier niveau considèrent que les élèves font des mathématiques à partir de l'application de procédures ou de connaissances qui leur ont été enseignées. Elles s'expriment donc davantage à propos de ce qui doit être enseigné aux élèves qu'à propos de leur processus d'apprentissage.

Croyances

Les croyances de ce niveau supposent que les élèves ne peuvent résoudre des problèmes sans un enseignement explicite d'une procédure, que les élèves vont résoudre des problèmes à peu près tous et toutes de la même façon et que cette façon sera celle qui leur a été enseignée.

Pratiques

Peu ou pas d'occasions sont données aux élèves de résoudre des problèmes en utilisant leurs propres stratégies et peu ou pas de demandes de préciser leurs façons de faire. Ce sont surtout des procédures (techniques, recettes...) qui sont proposées avec une attente qu'elles soient utilisées telles qu'enseignées. La reproduction d'une démarche en étapes devient synonyme de compréhension.

Niveau 2

Les personnes enseignantes du deuxième niveau commencent à voir les élèves capables d'utiliser leurs connaissances mathématiques pour résoudre des problèmes nouveaux. Elles conçoivent que les élèves sont capables de réaliser des tâches de différentes façons, en utilisant différentes stratégies, pas nécessairement celles enseignées.

Croyances

Les croyances de ce niveau mènent à penser que les solutions sont variées et le type de problèmes à résoudre diffère aussi, particulièrement pour développer des compétences. Cependant, il y a encore des convictions qu'il est nécessaire de montrer comment faire et que certaines conditions sont nécessaires pour laisser faire les personnes apprenantes.

¹ Ces textes ne sont pas générés par l'IAG. Ce sont des originaux de Louise Lafortune.

² Ce texte est une synthèse de Lafortune, et Fennema (2003b).

Facilement, les élèves sont placés en catégories : dire comment faire à ceux et à celles qui ont de la difficulté à réussir et fournir différentes façons de faire peut « mêler » ceux et celles qui ont de la difficulté.

Pratiques

Les pratiques de ce niveau donnent parfois l'occasion de résoudre des problèmes mathématiques à sa façon et demandent de préciser les moyens utilisés; cependant, cela n'est pas fait de façon systématique. Permettre aux élèves de s'exprimer est plutôt utilisé pour donner l'occasion de partager plutôt que pour se donner une occasion de mieux comprendre les stratégies utilisées.

Niveau 3

Les personnes enseignantes du troisième niveau se rendent compte que les élèves peuvent résoudre par eux-mêmes différents problèmes mathématiques et reconnaissent que les façons de faire, solutions, résultats ou encore les productions diffèrent selon la structure de ces mêmes problèmes.

Croyances

Les croyances de ce niveau supposent que les élèves peuvent résoudre des problèmes de mathématiques sans qu'une stratégie particulière soit assignée à ce problème : il est possible de résoudre un même problème de différentes façons et différents problèmes vont exiger une diversité de stratégies. La compréhension est importante, et ce qui est observé chez les élèves influence la façon d'enseigner.

Pratiques

Les pratiques de ce niveau laissent les personnes apprenantes résoudre des problèmes de différentes façons, même pour un problème type, ayant une structure bien définie. Les problèmes proposés favorisent la discussion des résultats et les interactions. Il est important d'écouter les façons de procéder et de faire partager les stratégies. Même si de bonnes questions sont posées, les occasions pour le faire ne sont pas toujours saisies.

Niveau 4³

Les personnes enseignantes du quatrième niveau ont des connaissances à propos du processus d'apprentissage. L'enseignement est modifié à partir de ce que les élèves fournissent. La planification de l'enseignement n'est donc pas décidée entièrement à l'avance. Les élèves ont l'occasion de structurer leur propre compréhension, et le rôle de l'enseignement consiste à créer un environnement propice à cette construction en créant des moments d'interaction et en faisant vivre des conflits sociocognitifs.

Croyances

Les croyances de ce niveau considèrent que les élèves n'ont pas besoin d'un enseignement explicite, mais perçoivent les personnes enseignantes comme des guides qui les connaissent; qui sont à l'affût des moments où les élèves vivent des conflits cognitifs afin de les faire émerger et d'en profiter pour favoriser l'apprentissage.

Pratiques

Les pratiques enseignantes prennent en considération les processus d'apprentissage de leurs élèves et prennent en considération la façon dont les élèves apprennent en posant des questions ouvertes, appropriées à une variété de rythmes d'apprentissage.

³ L'équipe de Franke, Fennema et Carpenter (1997) partage ce quatrième niveau en deux parties. Dans le présent texte, il a été choisi de considérer ce quatrième niveau comme un tout sans ce partage.

Ce texte traitant des croyances et pratiques portant sur la dimension cognitive de l'apprentissage favorise une réflexion sur ses propres croyances et pratiques en MST.

27. Aspects métacognitifs de l'apprentissage : niveaux de croyances et pratiques⁴

Même s'il n'y a pas eu de recherche spécifique relativement aux croyances et pratiques des enseignantes et enseignants par rapport aux aspects métacognitifs de l'apprentissage des mathématiques, les travaux de Lafortune (1998), de Lafortune et St-Pierre (1994, 1996) et de Lafortune et Deaudelin (2001a-b) mènent à faire une proposition. Voici quatre niveaux proposés décrits en termes de croyances (apprentissage et enseignement) et de pratiques.

Niveau 1

Au premier niveau, les personnes enseignantes ne croient pas vraiment qu'une intervention portant sur la dimension métacognitive aide à apprendre. En pensant que les personnes apprenantes ont des processus d'apprentissage très semblables, il n'est pas nécessaire de connaître ces processus ou même de s'y intéresser.

Croyances

Les croyances associées à ce niveau sont souvent des généralisations quant aux processus d'apprentissage qui sont perçus comme étant semblables, sans trop penser aux particularités. Il ne serait pas vraiment utile d'en tenir compte dans l'enseignement. Par exemple, les élèves ne seraient pas vraiment capables de s'autoévaluer correctement. Les personnes enseignantes sont considérées comme essentielles dans l'évaluation.

Pratiques

Les personnes apprenantes sont peu amenées à partager leurs processus d'apprentissage dans une situation de résolution de problèmes mathématiques ou scientifiques.

Niveau 2

Au deuxième niveau, les personnes enseignantes s'interrogent à propos de leurs pratiques et décident ou non, consciemment ou inconsciemment, de s'engager dans un processus de changement afin que leurs interventions développent davantage l'individu métacognitif, sans trop savoir comment intervenir pour tenir compte de la dimension métacognitive.

Croyances

Les croyances de ce niveau sont axées sur l'effet positif de faire émerger des réflexions métacognitives en MST. C'est un moyen de mieux connaître ses élèves et surtout, de les aider à mieux se connaître; ce processus de réflexion est considéré comme plutôt individuel.

Pratiques

À ce niveau, c'est la mise à l'essai d'activités plutôt ponctuelles afin d'approprier l'utilisation d'interventions axées sur le développement de la métacognition en MST. Certains essais prennent la forme d'arrêts ou de pauses systématisés qui ne sont pas toujours adaptés à ce qui vient de se passer en classe.

Niveau 3

Au troisième niveau, les personnes enseignantes commencent à s'approprier des interventions portant sur la métacognition. Ces dernières deviennent lentement intégrées à

⁴ Ce texte est une synthèse de Lafortune, L. et Fennema (2003b).

la pratique. La planification de l'enseignement des MST comprend une préoccupation à intervenir sur la métacognition dans l'apprentissage.

Croyances

Les croyances de ce niveau supposent que les élèves tirent profit d'interventions relatives à la métacognition ainsi que du partage des différents processus mentaux. Les élèves sont considérés comme capables d'utiliser des éléments des démarches mentales pour les adapter à la leur, mais pas nécessairement pour tous les types d'apprentissages.

Pratiques

À ce niveau, les interventions axées sur la métacognition deviennent assez systématiques et élaborées. Elles sont lentement intégrées à la pratique en ce sens qu'elles font de plus en plus partie de la structure même de l'enseignement.

Niveau 4

Au quatrième niveau, les personnes enseignantes sont convaincues de l'importance d'intervenir sur la métacognition des personnes apprenantes. Elles se sentent à l'aise d'intervenir sur cette dimension et les interventions sont intégrées à l'ensemble de l'enseignement.

Croyances

Les croyances de ce niveau considèrent qu'il est important d'intervenir sur la métacognition dans l'apprentissage. C'est considéré comme un excellent moyen de favoriser l'autonomie et les habiletés d'adaptation en MST. Il est nécessaire d'intégrer les interventions sur la métacognition de façon harmonieuse, en cohérence avec le processus d'apprentissage et de susciter des interactions pour des partages de démarches mentales afin de les améliorer.

Pratiques

À ce niveau, les interventions portant sur la métacognition font partie intégrante de l'enseignement. Les cours sont préparés dans une optique métacognitive. Ces interventions sont réalisées de façon spontanée en tirant profit des occasions favorables au développement d'habiletés métacognitives en cours d'enseignement.

Ce texte traitant des croyances et pratiques portant sur la dimension métacognitive de l'apprentissage favorise une réflexion sur ses propres croyances et pratiques en STIM.

Thème 16 : Document 61 : Socioconstructivisme dans l'enseignement des MST (textes 28-29)¹

28. Une vision socioconstructiviste de l'enseignement des MST² (mathématiques, sciences et technologies)

Selon l'équipe de Fennema (Carpenter et Fennema, 1992; Carpenter *et al.*, 1996; Carpenter *et al.*, 1999; Fennema *et al.*, 1999), les enfants arrivent à l'école avec un bagage informel et intuitif relatif aux mathématiques, mais aussi aux sciences et aux technologies. Déjà, au début des études primaires, les élèves construisent des solutions viables (qui ont du sens) à des problèmes de MST. Leurs connaissances construites en dehors de l'école servent de base à la compréhension qu'ils développent à propos des MST tout au long de l'école primaire. Les élèves n'ont pas besoin d'un enseignement qui leur précise quelle stratégie convient pour un type particulier de problèmes, mais plutôt que les élèves construisent eux-mêmes et elles-mêmes des stratégies qui leur permettent de trouver des solutions. Si les élèves sont placés dans un environnement qui les encourage à utiliser des moyens significatifs, cela leur sera possible d'élaborer des stratégies particulières (Carpenter *et al.*, 1999).

Selon cette perspective, les élèves sont placés en situation de résolution de problèmes et en situation de présenter aux autres leur démarche pour trouver une solution. Les personnes enseignantes ont des responsabilités.

1. Préciser que l'enseignement sera axé sur l'apprentissage visant une réelle compréhension en permettant d'exprimer et d'articuler sa pensée.
2. Choisir des tâches qui favorisent la compréhension avec des caractéristiques comme les suivantes : a) mener à la réflexion et à la verbalisation; b) avoir une cohérence interne; c) être en lien avec d'autres apprentissages réalisés ou à réaliser pour mener à une compréhension approfondie des MST; d) être pertinentes et avoir du sens pour les élèves; e) mener à développer les compétences ou habiletés nécessaires à la compréhension de la tâche demandée.
3. Avoir des préoccupations d'équité pour l'apprentissage des MST. Cette responsabilité exige de s'assurer que tous les élèves comprennent les tâches réalisées, d'avoir une attention pour les individus tout en ayant une préoccupation pour les différences dans le groupe. Cela mène à des participations différentes de chacune ou de chacun aux activités proposées. Cette responsabilité est complexe, car il n'est pas possible de fournir une règle précise. Néanmoins, il est nécessaire d'avoir une préoccupation pour le processus mental et pour l'évolution de l'articulation des démarches mentales.
4. S'assurer que la compréhension continue de se développer au-delà de ce qui se passe en classe. Pour y arriver, s'assurer que les élèves peuvent évaluer leur propre degré de compréhension. Cette compétence d'autoévaluation est vérifiée de façon formelle ou informelle pendant les verbalisations et les partages de démarches de résolution de problèmes en MST (Fennema *et al.*, 1999).

¹ Ces textes ne sont pas générés par l'IAG. Ils sont des originaux de Louise Lafortune.

² Ce texte est une synthèse de Lafortune, et Fennema (2003b).

Dans cette approche, il est important que les personnes enseignantes démontrent une sensibilité et une ouverture afin de pouvoir choisir les moments où il est préférable d'être passives ou d'être actives. Ce choix n'est pas facile à faire. Demeurer passives signifie laisser les élèves expliciter leur démarche aux autres même si cela apparaît parfois long et que donner la réponse semble la meilleure façon de « gagner du temps ». D'un autre côté, devenir actives ne signifie pas « donner une réponse ou une façon de faire », mais plutôt de poser des questions ou de donner des indices qui incitent à la découverte et à la compréhension.

29. Une approche dans une perspective socioconstructiviste³

Le constructivisme est une théorie de la connaissance, de la communication et de l'apprentissage qui considère que la personne structure ses connaissances à partir de ses expériences et de ses connaissances antérieures (von Glasersfeld, 1994). Le socioconstructivisme est issu d'une conception constructiviste où l'apprentissage est vu comme un processus social et interpersonnel (Vygotsky, 1978). Dans cette perspective, l'individu vit une expérience au sujet de laquelle il échange avec les autres. Ces interactions contribuent à remettre en question les conceptions, à susciter des conflits sociocognitifs et à amener à justifier les interprétations (Lafortune et Deaudelin, 2001a).

Dans une approche socioconstructiviste, Lafortune (2004) et Lafortune et Deaudelin (2001a) considèrent que les personnes apprenantes structurent leurs connaissances de façon active en interaction avec les autres. Telle que conçue, cette approche prend en compte les différentes dimensions de la personne (cognitive, métacognitive, affective et sociale). Dans ce contexte, les personnes enseignantes considèrent que l'apprentissage ne nécessite pas nécessairement un enseignement direct; que les concepts et les habiletés sont construits dans des situations ayant du sens et que les processus de pensée individuels et collectifs influencent et modifient l'enseignement.

Cette conception d'une approche socioconstructiviste utilise la métacognition pour favoriser la compréhension et l'intégration des apprentissages. Elle se traduit en classe par des interventions sur la dimension métacognitive en favorisant l'expression des processus d'apprentissage dans différentes situations. Cette façon de procéder montre le degré de compréhension et d'intégration (dimension cognitive), rend les élèves cognitivement actifs, ce qui les stimule à apprendre, et favorise une augmentation de la confiance en soi (dimension affective). Finalement, elle suscite des interactions significatives comme des conflits sociocognitifs qui font évoluer les conceptions, mais aussi les croyances et préjugés (dimension sociale) (Lafortune, 2004).

Dans une perspective socioconstructiviste et pour l'enseignement des MST (mathématiques, sciences et technologies), quatre principes sont proposés pour susciter une réflexion sur ses croyances et pratiques afin de susciter le développement de l'autonomie, la créativité et la pensée critique dans des situations de résolution de problèmes en MST.

³ Ce texte est une synthèse de Lafortune, et Fennema (2003b).

Favoriser le développement de ses propres stratégies

Pour favoriser le développement de ses propres stratégies de résolution de problèmes en MST, il importe d'accepter que les personnes apprenantes résolvent des problèmes différemment de la façon qui a été enseignée. La stratégie enseignée apparaît souvent la plus simple et la plus compréhensible. Pourtant, si une personne apprenante utilise une stratégie, c'est qu'elle la pense efficace pour elle. Pour mener à développer une autre stratégie ou à améliorer la sienne, il est nécessaire de chercher à comprendre pourquoi cette stratégie est bonne pour elle. Cela veut dire tenter « d'entrer dans la métacognition » de la personne apprenante plutôt que de lui demander d'entrer dans la nôtre; c'est ce qui est fait quand il est demandé de choisir la stratégie ou la procédure enseignée (voir aussi Lafortune, 1998).

Laisser le temps d'exprimer les processus mentaux

D'abord, l'expression des processus mentaux en résolution de problèmes en MST n'est pas simple. Il ne s'agit pas seulement d'énumérer les étapes réalisées; si c'est le cas, cela revient à présenter la procédure. La démarche mentale comporte tout ce qui s'est passé dans la tête en action. L'expression de cette démarche est difficile, car elle exige une prise de conscience des doutes, des remises en question, des ajustements, des « déclics », des moments de plaisir, des découvertes... Il s'agit que les personnes apprenantes saisissent l'importance de cette démarche et soient conscientes de ce qui est fait en action. C'est un regard sur l'action pendant l'action pour en parler après l'action. De plus, l'expression des processus mentaux exige du temps; cela suppose de la patience de la part des personnes enseignantes. Cette patience veut dire : laisser parler des démarches mentales sans les interrompre. C'est difficile de le faire surtout en situation où les personnes en formation ne sont pas sur la bonne voie ou si beaucoup de temps est pris pour arriver à une solution.

Ajuster l'enseignement dans l'action

Lorsque les personnes enseignantes planifient une séquence de formation, elles espèrent généralement qu'elles pourront procéder selon la préparation réalisée et tout enseigner ce qui aura été préparé. Dans une perspective socioconstructiviste, il est nécessaire d'observer ce qui se passe en classe de MST, de tenir compte des réactions du groupe, et surtout, de faire des ajustements en fonction des observations. Pour tenir compte de ce principe, il est important de contrer deux croyances : « si cela a été enseigné aux élèves, ils l'ont appris » et « il est essentiel de couvrir le programme, car les élèves ne pourront suivre le programme l'an prochain » . Il est alors nécessaire de se demander ce que veut dire « apprendre » et « couvrir le programme » . Est-ce que cela signifie avoir présenté aux élèves ce que le programme prescrit et qu'automatiquement, les élèves l'auront compris ou intégré ? Dans la perspective que les personnes apprenantes construisent leurs connaissances, il est important de tenir compte de ce processus de construction en cours d'action et de faire des ajustements qui sont parfois mineurs, mais qui peuvent également remettre en question ce qui a été préparé.

Susciter, reconnaître et tirer profit des conflits sociocognitifs

Lors de la préparation d'un cours dans les domaines des MST, il est possible de concevoir des activités qui suscitent des conflits sociocognitifs. Ces conflits sont « un état de déséquilibre cognitif provoqué chez l'individu par des interactions sociales qui le mettent

en contact avec une conception ou une construction différente, voire difficilement compatible avec la sienne» (Lafortune et Deaudelin, 2001a, p. 201). Les personnes enseignantes sont davantage en contrôle de ce qui se déroule en classe. Pour reconnaître ces conflits sociocognitifs en action, il est nécessaire de développer des habiletés d'observation de ce qui se passe dans le groupe-classe ou lors de la résolution individuelle ou en équipe de problèmes mathématiques, scientifiques ou technologiques. Reconnaître ces conflits et ne pas en tirer profit pour susciter des changements de stratégies limitent l'apprentissage. Ainsi, pour profiter de ces moments de déséquilibres cognitifs, il s'agit de susciter une prise de conscience de ce qui est perçu et d'en faire profiter le groupe afin de remettre en question les croyances ou convictions.

Mettre en œuvre une approche pédagogique dans une perspective socioconstructiviste, c'est considérer que les personnes apprenantes structurent leurs connaissances en interaction avec les autres. Il est donc nécessaire de laisser exprimer différentes façons de réaliser une tâche ou situation d'apprentissage en MST. Ce sont les interactions avec les autres qui font vivre des déséquilibres cognitifs et des conflits sociocognitifs qui confrontent les croyances en MST.

Une intégration des dimensions cognitive et métacognitive incite à des interactions sociales dans le partage des processus mentaux qui sont discutés dans le but d'améliorer ses propres stratégies.

La prise en compte des dimensions cognitives et métacognitives suppose une considération que les élèves apprennent en interaction avec les autres et que l'approche pédagogique vise à susciter des confrontations relativement aux démarches de résolution de problèmes en MST. Sur le plan des pratiques, intégrer les dimensions cognitives et métacognitives suscite des interactions et tire profit des conflits sociocognitifs, et l'enseignement est ajusté selon les réactions et les propos du groupe.

Thème 17 : Document 62 : Équité sociopédagogique intersectionnelle sensible à l'EDI (textes 30 à 36)¹

30. Équité sociopédagogique²

La prise en compte du monde pluraliste dans lequel nous vivons autant au plan social que scolaire et professionnel mène à examiner ses pratiques afin qu'elles soient non discriminatoires, sans préjugés, stéréotypes ou idées préconçues.

L'équité sociopédagogique est définie comme une posture qui suppose un processus enseignement-apprentissage-évaluation qui tient compte du contexte plus large que la classe seule et qui, particulièrement, tient compte de la situation des filles en STIM (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques). Cette équité sociopédagogique considère l'hétérogénéité comme une aide à l'apprentissage, et en ce sens, elle s'intéresse aux élèves à partir de leurs différences et complémentarités qui contribuent à l'apprentissage des autres. Le groupe des filles ne peut être considéré comme homogène tout autant que celui des garçons. Cette équité vise à considérer les filles et garçons dans toutes leurs dimensions cognitive, métacognitive, sociale, affective, culturelle, morale... Cette vision s'inscrit dans un contexte social plus large que celui de la classe, de l'école, de la famille (Lafortune, 2006).

Un tel sens de l'équité suppose que les personnes apprenantes structurent leurs connaissances de façon active en interaction avec les autres. Il comporte quatre dimensions : la mixité scolaire, l'éducation à la citoyenneté, l'inclusion scolaire et la réflexion-interaction en classe.

1. La *mixité scolaire* tient compte de la présence de filles et de garçons dans les classes et, plus globalement, dans la vie en général, avec la préoccupation de ne pas perpétuer de stéréotypes associés à l'un ou l'autre des sexes. Cela signifie que les résultats de recherches révélant qu'une majorité de filles ou de garçons adoptent tels comportements ou attitudes sont nuancés considérant que les filles comme les garçons ne forment pas un groupe homogène. Il y a parfois plus de différences entre des filles ou entre des garçons, qu'entre le groupe des filles et celui des garçons (différences intrasexes; Lafortune, 2003).
2. Une *éducation à la citoyenneté* suppose une éducation à la démocratie (aux droits), au pluralisme (interculturel) et à l'engagement collectif (civique; CSE, 1998). Le choix des thèmes d'enseignement, des moyens d'intervention et d'interaction pourrait tenir compte du fait que les personnes apprenantes proviennent de cultures différentes (milieu pluriethnique et pluriculturel) ou se retrouveront éventuellement dans un contexte diversifié d'étude, de travail ou d'activités sociales (Lafortune et Gaudet, 2000).
3. L'*inclusion scolaire* tient compte des caractéristiques des élèves ayant des handicaps ou des difficultés d'adaptation et d'apprentissage (EHDAA; adaptation scolaire au Québec). Cette pédagogie vise à ce que des élèves ayant des caractéristiques différentes se côtoient sans que les différences soient accentuées; au-delà de l'intégration d'élèves

¹ Ces textes ne sont pas générés par l'IAG. Ils sont des originaux de Louise Lafortune.

² Cette section est une adaptation de Lafortune (2014).

en difficultés dans des classes ordinaires (Rousseau et Bélanger, 2004; Vienneau, 2004).

4. Une *optique réflexive-interactive* dans la pédagogie, tout en prenant en compte la dimension cognitive de l'apprentissage en développant des habiletés de pensée supérieure, cherche à mettre les personnes apprenantes dans des situations de réflexion et d'interaction relativement aux croyances et préjugés (dimension sociale), aux émotions et attitudes (dimension affective) et aux processus mentaux, démarches d'apprentissage (dimension métacognitive) (Lafortune, 2004, 2012).

31. Principes associés à l'équité sociopédagogique³

Voici les principes associés à l'équité sociopédagogique, particulièrement à l'égard des filles dans les domaines des STIM :

1. *Créer une ouverture à la diversité.* Créer une ouverture à la diversité suppose une acceptation jusqu'à une valorisation de ce que sont les individus (attitudes, capacités, cultures...), mais aussi de leurs façons de faire (stratégies, démarches...), de leurs idées ou points de vue, mais aussi de leur genre, de leur culture ou de leur ethnie. De la personne intervenante, cela exige des connaissances, des compétences, de la compréhension, et une attitude de respect afin que les élèves trouvent un enrichissement à la diversité. Cela est d'autant plus vrai dans les domaines des STIM, car les stéréotypes sont trop souvent très ancrés.
2. *Croire aux capacités des élèves, filles comme garçons, de réussir.* Croire aux capacités des élèves, filles comme garçons, signifie avoir la conviction qu'ils peuvent développer un potentiel au-delà de ce que les apparences peuvent laisser supposer, au-delà des stéréotypes perpétués par les familles, les médias, la société. Il est donc nécessaire de faire attention à ses impressions premières, à ses intuitions et, surtout, à ses paroles ou gestes qui laissent penser à des incapacités qui relèvent de certains préjugés ou de certaines idées préconçues. Aussi, cela signifie proposer des défis qui actualisent les divers potentiels, alimentent la confiance en soi, contribuent à se percevoir comme une personne pouvant choisir des domaines associés aux STIM. Cela est d'autant plus vrai pour trop de filles qui ne manifestent pas assez de confiance en elles de réussir ou qui ont des exigences démesurées vis-à-vis d'elles-mêmes pour se diriger dans des domaines des STIM.
3. *Contrer les stéréotypes.* Contrer les stéréotypes signifie avoir des attitudes, des paroles et des gestes qui démontrent un souci de considérer les élèves de façon équitable, mais aussi de réagir aux paroles ou aux gestes des élèves qui véhiculent des préjugés à l'égard de certains de leurs pairs, filles comme garçons. Contrer ces stéréotypes s'inscrit dans une pratique réflexive-interactive où le choix des interventions est analysé et critiqué individuellement et collectivement.
4. *Éviter la catégorisation, l'étiquetage, la généralisation.* Éviter la catégorisation, l'étiquetage ou la généralisation suppose de considérer l'apprentissage comme un processus complexe où le groupe des élèves n'est pas perçu comme un groupe homogène, le groupe des filles comme celui des garçons. Au-delà de leurs façons d'apprendre, les élèves individuellement ont des intérêts différents, perçoivent différemment leurs difficultés, ont une estime de soi qui varie selon la façon dont ils

³ Cette section est une adaptation de Lafortune (2014).

sont vus par leurs camarades, leurs parents... Une telle catégorisation, étiquetage ou généralisation influence des élèves tout au long de leur vie et les mène à éviter certains domaines des STIM.

5. *Construire l'idée de ce que veut dire enseigner à une classe hétérogène.* Entrevoir l'idée d'enseigner à une classe signifie se donner des moyens de s'adresser à « la classe comme un individu pluriel » (voir Jonnaert et Vander Borgh, 1999) plutôt qu'à « la classe comme à la pluralité d'individus ». En ce sens, la préparation de cours ou d'intervention cherche à proposer aux élèves des situations d'apprentissage qui les rejoignent autant dans leurs façons d'apprendre que dans leurs intérêts ou leurs cultures, sans laisser supposer que telle activité s'adresse seulement aux filles ou aux garçons.
6. *S'ouvrir à la pratique réflexive-interactive par une analyse de sa pratique.* Une analyse de pratique consiste à examiner ses actions (interventions, approches, stratégies, formations...), ses compétences, habiletés, connaissances, attitudes, valeurs, etc., pour comprendre les liens, les manifestations, les causes, les conséquences, les difficultés, les réussites... pour avoir une représentation de sa pratique en vue de l'assumer avec cohérence (Lafortune, 2008a-b, 2012).
7. *Accepter de coconstruire en équipe de collègues.* La coconstruction en équipe de collègues suppose une réelle concertation pouvant aller jusqu'à la coresponsabilisation du développement de compétences des élèves dans toutes les dimensions de leur personne et une discussion sur la mise en action d'une perspective d'équité où les élèves sont considérés dans une classe à partir de ce qu'ils sont dans une société.

La perspective d'équité sociopédagogique proposée ne peut être ni imposée ni appliquée au moyen de techniques ou de stratégies sans nécessité d'adaptation. Des moyens, stratégies ou approches pédagogiques peuvent être utilisés dans une perspective d'équité, mais ils peuvent aussi reproduire des stéréotypes. Une posture d'équité tenant compte du contexte social se soucie des attitudes, des croyances (conceptions et convictions), des valeurs, des façons de considérer les élèves, des façons de réagir à des propos, gestes ou attitudes qui vont à l'encontre d'une telle posture. Comme cette dernière traverse toute l'action éducative, son développement ne peut se concrétiser uniquement dans des cours de MST, mais dans tous les cours. Elle s'intègre à tous les types d'interventions, dans n'importe quelle discipline. Il est donc question d'une perspective globale de la formation à l'enseignement et non pas de certains cours particuliers.

32. L'intersectionnalité⁴

L'approche intersectionnelle s'est développée à partir du désir des mouvements féministes de comprendre les multiples oppressions qui influencent différemment et directement la vie des femmes. Les analyses basées exclusivement sur le « genre » seraient insuffisantes pour décrire la complexité des interactions sociales et l'imbrication entre le genre, la race, la classe sociale, la culture, l'orientation sexuelle, l'ethnie, la religion, l'âge... Une approche intersectionnelle contribuerait à une analyse des expériences et des oppressions vécues par un groupe social hétérogène (Simien, 2007). Le modèle intersectionnel suppose que les situations de discrimination sont vécues de manière simultanée et sont difficilement

⁴ Cette section est une adaptation de Lafortune, Gervais, Lacharité, Maheu, St-Cerny, Guberman, Coenga-Oliveira et Anctil Avoine (2018).

différenciables les unes des autres; ces discriminations s'alimentent et se construisent mutuellement tout en restant autonomes. Il est donc nécessaire de penser les discriminations de manière intégrée, sans hiérarchisation et de façon non juxtaposée (Pagé, 2014).

Si l'usage du concept d'intersectionnalité désignant une théorie, une approche épistémologique ou un modèle d'intervention suscite des discussions, Collins et Bilge (2016) proposent de concevoir l'intersectionnalité comme un outil d'analyse pour étudier les inégalités au-delà de la relation entre genre-classe-race, pour favoriser les relations humaines, en stimulant le dialogue et la réflexion collective; pour comprendre et analyser le monde dans sa complexité et pour promouvoir la justice sociale. La perspective intersectionnelle aide à la déconstruction des stéréotypes et des préjugés et le développement d'une démarche de prise de conscience des gestes posés qui les perpétuent (Corbeil et Marchand, 2006; Lafortune et collaboratrices, 2015).

Le concept d'intersectionnalité, peu utilisé en éducation, comporte des bases en relation avec celui d'équité sociopédagogique (Lafortune, 2006a-b) qui suppose une imbrication de quatre dimensions : 1) la mixité scolaire visant à ne pas perpétuer les stéréotypes; 2) une éducation à la citoyenneté pour une approche démocratique (CSE, 1998; Lafortune et Gaudet, 2000); 3) une inclusion scolaire vers une équité entre les élèves (Rousseau et Bélanger, 2004; Vienneau, 2004); 4) une pratique réflexive-interactive pour des remises en question relativement aux croyances et préjugés (Lafortune, 2004a). Le travail d'accompagnement-formation s'inscrit dans une perspective intersectionnelle et d'équité sociopédagogique en incitant à des prises de conscience des différentes discriminations, particulièrement pour les femmes dans les domaines des STIM, en créant une ouverture à la diversité et en évitant les généralisations abusives (Lafortune et collaboratrices, 2015).

33. L'EDI (équité, diversité, inclusion)⁵

Les universités canadiennes se dotent actuellement de programmes EDI qui peuvent prendre des formes différentes, mais qui respectent certains critères.

Équité : Une approche d'équité vise à traiter chaque individu et chaque groupe de façon juste, en tenant compte de leurs caractéristiques particulières afin de les placer sur un plan d'égalité. Elle s'oppose à l'uniformité dans l'application systématique d'une norme sans tenir compte des différences et de la diversité de la société. Elle vise à s'assurer que toutes et tous obtiennent les mêmes résultats et ont droit aux mêmes avantages (égalité des chances).

Diversité : L'éventail des conditions de vie, modes d'expressions et vécus de différentes populations pris en considération en fonction de facteurs tels que l'âge, la culture, l'origine ethnique, la scolarité, le genre, le handicap, l'orientation sexuelle, le statut d'immigration, le lieu de résidence, la langue et la religion.

Inclusion : L'inclusion est une action visant à mettre en place un environnement respectueux de la diversité qui intègre pleinement tous les membres de sa communauté,

⁵ Cette section a comme source : Femmes et Égalité des genres Canada, <https://femmes-egalite-genres.canada.ca/fr.html>, consulté le 4 juin 2022.

qui les accompagne et leur offre des mesures de soutien pour favoriser leur bien-être et leur accomplissement. C'est un engagement soutenu visant l'accueil, l'intégration, l'accompagnement et le cheminement.

34. Des perspectives pédagogiques pour une équité dans l'apprentissage des STIM⁶

Voici des perspectives pédagogiques pour cheminer vers une équité dans l'apprentissage des STIM :

- Pour susciter des apprentissages, il importe de « donner des indices » plutôt que de « dire quoi faire ».
- Il est également nécessaire d'éviter les généralisations et d'apporter plutôt des nuances. Cela signifie que les filles comme les garçons ne forment pas un groupe homogène et qu'il est important de ne pas dire « Les filles sont... », mais plutôt d'apporter des nuances en disant : « la majorité des filles... » ; « plusieurs filles... ».
- La mixité scolaire est importante à garder pour que les filles comme les garçons soient confrontés à un groupe social comme celui de leur environnement hors de l'école.
- Il est important de reconnaître que les perceptions ou interprétations peuvent être nuisibles ou aidantes. Des prises de conscience deviennent importantes sur ses propres pratiques ou pensées et sur celles de collègues.
- Trop souvent, lorsque des stéréotypes sont énoncés, ils ne sont pas dénoncés. Il devient important de les discuter.
- Des jugements hâtifs sont trop souvent portés concernant la réussite ou l'échec d'élèves à partir de questions, de productions, de remarques émises en classe. Il est primordial d'éviter de porter des jugements hâtifs et de leur permettre d'évoluer selon des observations faites dans un esprit ouvert.

La mise en action de ces principes est d'autant plus importante que les filles comme les garçons sont traités différemment en classe (Mosconi, 1998).

- Les filles sont plus souvent interrogées pour rappeler les contenus des leçons précédentes et les garçons pour produire des savoirs sur les leçons du jour.
- Les garçons brillants sont plus valorisés que les filles brillantes.
- Les échecs des garçons sont le plus souvent attribués à la paresse, et les échecs des filles sont généralement attribués à l'inaptitude.
- Les succès des filles sont plus souvent attribués à leur travail et à leur conformisme, tandis que les succès des garçons sont plus souvent mis sur le compte de leurs capacités intellectuelles.
- Il y aurait encore une surévaluation des bonnes copies des garçons et une sous-évaluation des bonnes copies des filles.
- Il y aurait plus d'indulgence pour les mauvaises copies de filles et plus de sévérité pour les mauvaises copies de garçons.
- Pour les copies ayant un prénom masculin, si c'est une bonne copie, la note est meilleure; si la copie est médiocre, la note est moins bonne.

⁶ Ce texte est une synthèse d'une partie de Lafortune (2014).

Les travaux de Mosconi (1998) ne sont peut-être pas assez récents; cependant, des propos plus actuels laissent penser que certaines attitudes perdurent et pourraient être vérifiées dans une étude à réaliser.

Sur le plan des STIM, il serait important de :

- réaliser une réflexion sur les actions pédagogiques, d'intervention et de formation qui vont au-delà d'intervenir auprès des filles et des femmes qui ne choisissent pas les domaines des STIM;
- entrevoir des interventions et des recherches auprès des femmes et des filles qui choisissent les domaines des STIM, mais qui ne persévèrent pas;
- s'interroger à propos des personnes qui conseillent, dirigent, forment... et les aider à diriger les filles, mais aussi les garçons, à choisir des domaines associés aux STIM.

L'équité préconisée s'inscrit dans une perspective sociopédagogique qui tient compte du contexte plus large que la classe seule. Elle permet de voir les élèves comme faisant partie d'un contexte social, comme étant des êtres humains en dehors de la classe, et permet d'éviter la « catégorisation » des élèves pouvant les marquer pour la vie. Une telle perspective suppose différents regards : au-delà de la classe, au-delà de l'école, au-delà de ses seules intuitions. Elle suppose un sens d'ouverture, plutôt que de catégorisation, relativement aux différentes façons d'apprendre, de penser, de réfléchir et d'agir. Elle préconise également de considérer l'hétérogénéité comme une aide à l'apprentissage plutôt que de rechercher l'homogénéisation. L'ensemble de cette réflexion incite à susciter des réflexions sur les pratiques et leur analyse en considérant la réussite de tous les élèves, filles et garçons, et à prendre des mesures pour favoriser une véritable équité sociopédagogique. Le tout pouvant être pris en considération dans la formation à l'enseignement.

35. Principes d'une approche sociopédagogique (socioprofessionnelle) intersectionnelle sensible à l'EDI (équité, diversité, inclusion)⁷

Divers principes s'inscrivent dans une approche d'équité sociopédagogique (socioprofessionnelle) intersectionnelle sensible à l'EDI (équité, diversité, inclusion) (Lafortune, 2006c, 2004; Lafortune et collaboratrices, 2015).

1. Adopter une posture qui ne peut être imposée, mais qui peut se développer et s'améliorer dans un accompagnement-formation, une réflexion collective avec des personnes ouvertes à une telle démarche.

Il est très difficile de penser imposer à une personne d'intervenir dans une perspective EDI. Si une personne n'a pas fait une démarche personnelle pour se rendre compte qu'il se perpétue des stéréotypes et des préjugés dans l'école, la famille et la société, elle ne pourra pas vraiment se rendre compte de propos ou de gestes sexistes, racistes, dévalorisants, méprisants... et en plus devoir intervenir pour faire réfléchir et susciter un changement de comportement. Il est donc nécessaire de favoriser un accompagnement-formation associé à une pratique réflexive-interactive qui suppose

⁷ Cette section comporte des principes développés par Lafortune (2006c, 2004, 2015) et adaptée à la situation de l'équipe de Co^{lab}, projet du Pôle pour favoriser l'intégration des filles dans les domaines des STIM surtout dans des étapes de transition, secondaire-cégep-université lors d'une rencontre de mai 2022.

une analyse de sa pratique autant pour se rendre compte de ses propres actions à améliorer que des actions à poser pour mettre en œuvre un changement de pratique. Une telle posture ne peut s'imposer.

2. Privilégier et susciter une ouverture à entendre des commentaires et à apporter des changements.

Une approche sociopédagogique visant l'équité, la diversité et l'inclusion considérant l'intersectionnalité part du principe que toute personne enseignante tient des propos et pose des gestes qui ne sont pas toujours les plus pertinents et qu'il y a une place plus ou moins grande pour amélioration vers plus d'EDI. Cela signifie que si une personne ou une équipe enseignante s'engage à développer une telle approche, les personnes qui intègrent le groupe peuvent s'attendre à entendre des commentaires pas toujours les plus agréables à écouter. Apporter des changements à ses pratiques et en parler ouvertement exige une certaine forme d'humilité. Cependant, il arrive que des personnes parlent peu, mais qu'elles posent des gestes importants de changement qui se découvrent avec le temps.

3. Dans un travail d'enseignement-accompagnement-formation, il devient nécessaire d'adopter une perspective intersectionnelle et de prendre en considération, dans ses gestes et paroles, toutes les personnes, quels que soient le genre, la race, la classe sociale, la culture, l'origine ethnique, l'orientation sexuelle, la religion, l'âge, le niveau d'éducation, la situation socioéconomique, le statut juridique, les handicaps, la langue, etc.

Cette prise en considération exige un regard critique sur ses paroles et écrits, sur ses préparations de cours, afin de déceler les exemples, les moments humoristiques, les lectures proposées, les thèmes de travaux demandés, la façon de partager les équipes, la répartition des prises de parole et des tours de parole donnés... afin que l'ensemble des membres du groupe se sentent interpellés dans une perspective intersectionnelle.

4. Utiliser une écriture et un langage inclusifs.

Afin de rejoindre une grande majorité de personnes et qu'elles se sentent interpellées par les propos, les gestes, le contenu de formation et les activités proposées, il devient important d'apporter des changements autant dans son écriture que dans son langage. La féminisation des titres, des textes et des paroles est importante, mais l'EDI va plus loin en proposant des règles bien décrites par l'Office québécois de la langue française (voir le site de l'Office), basées en partie sur une écriture et un langage épicènes. Un élément important de cette écriture est qu'elle devrait pouvoir se lire à voix haute et non pas avoir un texte qui apparaît inclusif avec un discours plutôt masculin.

5. Reconnaître l'hétérogénéité comme une aide à l'apprentissage et à la réflexion.

En éducation, des équipes enseignantes réclament ou aimeraient bien avoir des classes homogènes. Qu'est-ce que cela peut signifier ? Avoir des élèves qui sont toutes et tous de même niveau, avec les mêmes résultats scolaires, arrivant dans sa classe avec les mêmes prérequis ? Dans la réalité, cela apparaît impossible à moins d'avoir une classe de 1, 2 ou 3 élèves. Et même dans cette situation, l'homogénéité n'est pas assurée, car les intérêts sont différents, la maturité ne se développe pas de la même façon, au même rythme. Avec le temps, quelques mois, ce qui pouvait apparaître homogène devient hétérogène. L'hétérogénéité aide à se former non pas seulement comme un être connaissant, mais aussi comme une personne ouverte aux autres,

sociable, généreuse, curieuse des autres... De plus, connaître les stratégies des autres aide à améliorer les siennes. Connaître les intérêts des autres aide à en développer pour soi, à comprendre que toutes les personnes ne sont pas pareilles. Beaucoup d'éléments de l'apprentissage tirent profit de l'hétérogénéité, mais il s'agit de l'apprécier et surtout de chercher des stratégies qui font émerger l'avantage de ne pas être toutes et tous similaires.

6. Démontrer et manifester de la confiance quant aux capacités de réussir des filles et des femmes dans les domaines des STIM.

Au cours des années, depuis près de 40 ans, plusieurs recherches donnent des résultats présumant que les filles ont moins confiance en elles que les garçons de réussir en mathématiques et en sciences. Pourtant, globalement, les filles ont des résultats comparables aux garçons dans ces domaines, et plusieurs recherches internationales le montrent aussi. Cependant, de façon générale, elles manifestent davantage ce manque de confiance et exigent souvent d'elles-mêmes de très bons résultats, sinon excellents, pour se diriger dans plusieurs domaines des STIM.

7. Éviter la catégorisation et la généralisation pour limiter la perpétuation des stéréotypes et des préjugés.

Trop souvent, plusieurs personnes ont tendance à généraliser et à créer des catégorisations. Cela semble plus facile pour organiser sa pensée. Par exemple, penser que les filles agissent de telle façon ou les garçons d'une telle autre apparaît une organisation de la pensée qui reflète la réalité. Cependant, cette réalité est beaucoup plus complexe. Autant les filles comme les garçons ne forment pas un groupe homogène. En faisant trop de généralisation, les personnes qui se sentent différentes ne se reconnaissent pas dans cette généralisation et se pensent parfois « anormales » ou ne pas être comme elles le devraient. Faire des généralisations à propos de personnes d'un même genre, d'une culture ou d'une ethnie, de personnes d'un certain âge ou d'un certain milieu socioéconomique perpétue des stéréotypes et des préjugés. Passer de « les » à « des », lorsqu'il s'agit d'un groupe de personnes, apporte des nuances. Cela veut dire utiliser des mots plus nuancés comme : plusieurs personnes, presque toutes, celles que je connais, quelques, une minorité, une majorité. Ces termes évitent de laisser penser que toutes les personnes d'un groupe sont très semblables.

8. Se mettre en position de pratique réflexive-interactive par rapport à ses propres préjugés, attitudes, actions, propos...

Se mettre en position de pratique réflexive-interactive suppose de réfléchir sur sa pratique, de l'analyser et de passer à des actions ou faire des changements de pratique en fonction des réflexions et des échanges qui se sont déroulés en groupe. Il est important que ces réflexions soient réalisées en petites équipes ou groupes, un maximum d'une douzaine de personnes, pour se donner des observations à faire en classe, avec des collègues, des écoutes de ses propos dans différentes circonstances... et de pouvoir en parler afin d'analyser les dimensions de l'intersectionnalité qui sont en cause et ainsi, se donner des moyens de s'améliorer. Il est difficile de croire que dans un groupe social, aucune personne ne soit sexiste ou raciste ou ne tienne des propos qui dévalorisent certaines catégories de personnes. Il n'est pas possible d'agir de la même manière avec toutes les personnes. Des ajustements sont faits en fonction des personnes, en fonction du moment, en fonction de leur état d'esprit et selon les

réactions de ces personnes. C'est un processus complexe qui exige du temps et surtout, la volonté de le faire. C'est impossible de l'imposer.

9. Considérer que tous les groupes sociaux, comme celui des femmes, ne sont pas homogènes.

Les femmes, comme les hommes, ne forment pas un groupe homogène. C'est pourquoi les propos qui généralisent sans nuance ne sont généralement pas pertinents ou adéquats. C'est difficile d'arriver à faire des nuances, car plusieurs habitudes sont très souvent ancrées, dans l'école, la famille, les médias et la société. Il n'y a pas plus de groupes homogènes dans différentes cultures, ethnies, milieux socioéconomiques, niveaux d'âges, handicaps, orientation sexuelle ou religion... Ce qui se rapporte à la pratique réflexive-interactive est utile pour s'aider à apporter des nuances dans ses propos.

36. Prise en compte d'une approche d'équité sociopédagogique (socioprofessionnelle) intersectionnelle sensible à l'EDI (équité, diversité, inclusion)

Voici des éléments de réflexion pour la prise en compte d'une approche d'équité sociopédagogique intersectionnelle sensible à l'EDI.

- Les réactions affectives à l'égard des STIM sont trop souvent associées aux filles qui manifestent relativement facilement leurs émotions à l'égard d'une tâche mathématique, scientifique ou technologique (Lafortune et Solar, 2003). Pourtant, les garçons ont aussi des réactions affectives vis-à-vis de ces domaines, sans nécessairement l'exprimer ouvertement. Il est donc très utile pour toutes et tous de reconnaître ce qui est ressenti dans la réalisation d'une tâche mathématique, scientifique ou technologique.
- Susciter une discussion sur l'histoire des mathématiques, des sciences ou des technologies et sur leur origine contribue à en comprendre l'évolution, l'utilité et ses propres attitudes à l'égard des MST. En quoi différentes cultures ont-elles influencé l'histoire des mathématiques, des sciences ou des technologies ? Quelle a été la place des hommes et des femmes dans cette histoire ?
- S'interroger sur les perceptions des différences entre les filles et les garçons quant à la passion pour les MST aide à faire comprendre que les filles comme les garçons ne forment pas un groupe homogène et que toutes les filles n'ont pas les mêmes idées à propos des mathématiques, tout comme les garçons.
- S'interroger sur les différentes façons de manifester de l'indifférence à l'égard des MST, c'est aussi s'interroger sur des différences d'attitudes genrées. Ces différentes façons peuvent-elles être attribuées à un genre ou à d'autres caractéristiques humaines ? Lesquelles ? Pourquoi ? De telles réflexions aident à se poser des questions sur ses propres réactions vis-à-vis de personnes qui manifestent de l'indifférence quant à leurs résultats scolaires en MST. (Lafortune et Solar, 2003).
- Réfléchir sur des stéréotypes genrés en s'interrogeant sur les types de productions contribue à se demander s'il serait possible de reconnaître ce qui a été réalisé par une fille ou par un garçon. Qu'est-ce qui permet de le dire ? Quels sont les indices pour le dire ?

- Le stress à l'examen n'est pas vécu de la même façon par tous et toutes. Utiliser différentes stratégies pour diminuer l'impact négatif de certaines tensions mène à plus d'équité dans des résultats scolaires qui représentent le niveau de compétences atteint, sans être influencé par des émotions inhibitrices.
- Les réactions affectives à l'égard des MST sont trop souvent associées aux filles qui manifestent relativement facilement leurs émotions à l'égard d'une tâche mathématique, scientifique ou technologique (Lafortune et Solar, 2003). Pourtant, les garçons ont aussi des réactions affectives vis-à-vis de ces domaines, sans nécessairement l'exprimer ouvertement. Il est donc très utile pour toutes et tous de reconnaître ce qui est ressenti dans la réalisation d'une tâche mathématique, scientifique ou technologique.
- Se poser des questions sur ses propres réactions vis-à-vis de personnes qui ne ressentent pas les mêmes émotions que soi à l'égard des mathématiques ou des sciences et technos aide à comprendre que des personnes d'autres cultures, provenant de milieux familiaux différents, ayant eu des expériences passées différentes, peuvent réagir différemment.

Thème 18 : Document 63 : Utilité des STIM (textes 37 à 39)¹

37. Utilité des STIM avec une sensibilité à l'EDI (équité, diversité, inclusion)

Plusieurs études ont permis de constater une baisse d'intérêt des élèves, et particulièrement des filles, à l'égard des STIM (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques). Le nombre de filles qui s'orientent globalement dans des domaines des STIM au-delà des études collégiales demeure stable, et elles sont sous-représentées dans des domaines de l'ingénierie et de l'informatique. L'objectif d'obtenir 30 % de femmes ingénieures qui sortiront des universités canadiennes en 2030 est loin d'être atteint, et il semble que ce sera difficile d'y arriver (Lafortune *et al.*, 2022, texte 3). Des recherches documentaires et consultations des personnes engagées dans le parcours scolaire de plusieurs personnes œuvrant dans le domaine scolaire (élèves, personnel enseignant, personnel d'orientation, etc.), il ressort que parmi les différents facteurs de cette baisse d'intérêt, le manque de connaissances et d'interventions pédagogiques portant sur l'utilité des STIM en est un de taille. En effet, les STIM font partie des domaines d'études qui causent des difficultés à plusieurs ou que plusieurs craignent ou ne connaissent pas ou ont eu des expériences antérieures difficiles. Une des raisons souvent invoquées pour ne pas choisir un de ces domaines consiste à dire que les jeunes ne voient pas l'intérêt de les choisir. Cela semble parfois un prétexte pour ne pas faire face aux difficultés de ces domaines, mais pour d'autres, en connaître l'utilité est essentiel. Pourtant, les STIM sont partout et ont de nombreuses utilités économiques, politiques et sociales. Il s'agit donc de déconstruire les préjugés et idées reçues à propos des domaines des STIM et de mener à découvrir les différentes utilités de ces domaines.

Les actions mathématiques, scientifiques et technologiques ne sont pas toujours abstraites; elles ont des utilités dans la vie quotidienne, mais elles ne sont pas toujours visibles. Certaines utilisations surprennent, il reste à les découvrir. Plusieurs orientations scientifiques ne sont pas dépourvues d'émotions comme plusieurs le pensent trop souvent; plusieurs métiers en technologies et en ingénierie ne sont pas neutres et objectifs ou froids et cartésiens, même s'ils exigent rigueur et discipline. Ils ont plusieurs utilités sociales.

38. La présence des femmes en STIM au collégial et à l'université²

Qu'en est-il de la présence des femmes dans les domaines des STIM ? Investissent-elles davantage ces domaines aujourd'hui ? Les données recueillies auprès du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec montrent que, même si les femmes sont de plus en plus nombreuses à s'inscrire dans des programmes collégiaux et universitaires en sciences pures et appliquées ainsi qu'en génie, ces deux grands domaines demeurent ceux où il y a la plus faible proportion de femmes par rapport aux hommes. En 2018-2019, les femmes étaient largement majoritaires à s'inscrire dans les programmes de baccalauréat en lettres (74 %), en sciences de l'éducation (74 %) et en sciences de la santé (78 %), alors qu'elles ne comptaient que pour 43 % des inscriptions en sciences pures et appliquées et pour 22 % en génie (Belletête *et al.*, 2020).

¹ Ces textes ne sont pas générés par l'IAG. Ce sont des originaux de Louise Lafortune.

² Texte inspiré d'un court texte de Lafortune, Groleau, Deschênes *et al.* (2022).

Même s'il y a encore du chemin à faire, les données sont encourageantes dans certaines disciplines en STIM où les femmes étaient très peu présentes il y a une quinzaine d'années. Par exemple, entre 2007 et 2019, le génie est le domaine universitaire pour lequel il y a la plus forte croissance du taux d'inscriptions féminines au baccalauréat (de 16 % à 22 %), à la maîtrise (23 % à 28 %) et au doctorat (20 % à 27 %). Du côté des sciences, au baccalauréat, les femmes sont en bonne progression dans les disciplines où elles sont traditionnellement plus minoritaires, soit en informatique (de 10 % à 19 %), en physique (de 18 % à 24 %) et en mathématiques (de 38 % à 41 %).

Certaines disciplines attiraient encore peu de femmes en 2018-2019 à l'université (génie électrique à 12 %, génie mécanique à 15 %) et au collégial (techniques d'électronique et d'informatique à 6 %, techniques de l'aéronautique à 11 % et techniques du génie mécanique et industriel à 12 %). Cependant, d'autres disciplines en STIM à l'université affichaient une présence nettement plus élevée de femmes en 2018-2019, telles que le génie biologique et biomédical (53 %), le génie alimentaire (54 %), la biologie (65 %), la microbiologie (68 %) et les sciences et technologies alimentaires (72 %).

Les chiffres montrent une progression du taux d'inscriptions féminines dans certains domaines névralgiques. La situation évolue lentement, certes, mais dans la bonne direction, ce qui pourrait être le signe que les initiatives québécoises pour mieux faire connaître les carrières en STIM auprès des filles et pour contrer les stéréotypes qui y sont associés portent peu à peu leurs fruits.

Il est cependant important de poursuivre les efforts et les stratégies pour encourager la participation féminine dans ces domaines afin de tendre vers la parité. De nombreuses recherches le démontrent : la diversité des genres stimule la recherche, l'innovation et la créativité. Il importe également de continuer à mieux faire connaître ces domaines d'études et ces carrières auprès des jeunes filles afin qu'elles puissent s'y projeter en comprenant qu'elles peuvent y contribuer et améliorer le monde de demain. Quoiqu'il soit toujours intéressant d'évaluer la progression des femmes au moyen de chiffres, n'oublions pas que l'atteinte de la parité sur le plan statistique ne garantit pas l'atteinte de l'égalité en matière de conditions d'emploi. Atteindre 30 % ou 50 % de femmes dans un domaine ne signifie pas que tout est réglé. Il est aussi nécessaire de continuer à veiller, entre autres, au bien-être des femmes dans les milieux d'emploi en STIM, au fait que les organisations s'assurent de leur bonne intégration et que les femmes soient encouragées à accéder à des rôles de leadership. C'est ainsi qu'elles pourront mener une carrière heureuse dans ces domaines tout à fait enrichissants.

39. Fonctions sociales des mathématiques, des sciences et des technologies³

Il n'est pas évident de relever les fonctions sociales des MST (mathématiques, sciences et technologies). Dans le monde actuel, la société se rend bien compte de l'utilité de ces disciplines, particulièrement dans le monde de la recherche, mais cela n'est pas toujours évident dans le monde scolaire. Différentes ressources apprises et comprises sont mises en action dans différentes activités quotidiennes, sans nécessairement se rendre compte des

³ Des éléments de ce texte sont adaptés de Pallascio (dir.) (1990).

liens avec les apprentissages scolaires, comme : des compétences de résolution de problèmes, l'articulation d'une pensée cohérente, des mises en relations scientifiques, mais aussi des notions de mesures, de probabilités, de statistique, d'élaboration d'hypothèses, d'utilisations technologiques... Tous ces apprentissages font partie de la culture, même si toutes les personnes n'en conviennent pas de façon évidente (Aubé *et al.*, 1990)⁴.

Voici les principes à considérer pour l'enseignement des mathématiques⁵ :

1. Le système d'éducation accorde à l'enseignement des mathématiques une importance relativement grande par le nombre d'heures allouées, par son statut disciplinaire majeur et par son rôle dans le cheminement scolaire. Il essaie ainsi de tenir compte de la place des mathématiques dans la société, le monde du travail et la vie courante.
2. L'accessibilité à une formation mathématique adéquate revêt des aspects sociaux multiples et a des conséquences qui peuvent perdurer durant toute une vie. Cependant, l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques n'entraînent pas tous les résultats désirés en réponse aux besoins des personnes et de la société.
3. Il s'avère nécessaire que l'enseignement des mathématiques soit chargé de signification et riche de sens, tant dans l'ordre des concepts que dans le domaine de l'appropriation personnelle, surtout dans un contexte où chaque individu est amené à faire de plus en plus de liens conceptuels intradisciplinaires, interdisciplinaires, ainsi qu'au plan technique, sociétal, ou relativement à la vie courante.
4. Tenant compte du fait que nous ne sommes pas tous et toutes identiques quant à nos modes, capacités et rythmes d'apprentissage ou d'enseignement des mathématiques, il s'avère nécessaire d'être attentif à identifier les différences qui ont des conséquences importantes pour l'apprentissage ou l'enseignement des mathématiques et de veiller à les valoriser en s'en servant d'une façon positive (Aubé, Lafortune, De Flandre, Lefebvre, 1990, p. 113).

La structure de la société québécoise et du système d'éducation a beaucoup évolué. La société actuelle présente une diversité culturelle et une recherche d'une équité entre femmes et hommes, entre personnes de différentes cultures, de diverses situations socioéconomiques, de diverses identités de genres avec la prise en compte de situations de handicaps, d'âges, de religions et de langues différentes. Ces différences sont trop souvent utilisées pour discriminer plutôt que pour un enrichissement mutuel. En mathématiques, le discours sur les différences n'est pas nouveau, mais il semble avoir trop souvent été utilisé pour une sélection, pour écarter des individus de cette discipline. Ce pourrait être le contraire qui pourrait guider l'enseignement en contribuant à déclencher l'imagination et la créativité au lieu d'entraver ces processus (Aubé, Lafortune, De Flandre, Pallascio, 1990)⁶.

⁴ Adapté de Aubé, Lafortune, De Flandre et Lefebvre (1990).

⁵ Les principes proposés sont issus des États généraux de l'enseignement des mathématiques qui se sont tenus en 1988. Il est intéressant de constater que plusieurs propos sont encore pertinents aujourd'hui, plus de 30 ans plus tard.

⁶ Adapté de Aubé, Lafortune, De Flandre et Pallascio (1990).

Thème 19 : Document 64 : Interculturalité en MST (texte 40)¹

40. Interculturel : des réflexions sur les différences sociétales, ethniques et culturelles²

Une société n'est pas homogène et n'est pas constituée de groupes homogènes. Les femmes ne sont pas toutes pareilles, les hommes non plus, pas plus que les personnes non binaires, les personnes ayant des handicaps, les personnes musulmanes, chrétiennes, bouddhistes, noires, latines, asiatiques, etc. Par les divers mouvements démographiques qui ont lieu entre différentes nations, le monde actuel assiste à un mélange de cultures sans précédent. Dans ce cadre, un meilleur fonctionnement de la société passe par une meilleure compréhension des différences qui existent entre les réalités des individus qui la composent, mais aussi par la prise en considération de ces différences dans la conception d'un cadre de vie relativement commun. De façon analogue, un meilleur enseignement en classe passe par la compréhension des différences qui existent entre les réalités sociétales et d'apprentissage, par la sensibilisation aux différences afin d'améliorer la qualité de la communication et de la collaboration, mais aussi par la prise en considération de ces différences dans l'élaboration des cours. Des cours ainsi conçus favorisent une meilleure compréhension et une implication dans son processus d'apprentissage. C'est l'occasion de se préparer à une réalité multiculturelle, pluriethnique et diversifiée dans laquelle évolueront les environnements professionnels et sociaux particulièrement en STIM, domaine en constante évolution, domaine exigeant des formations diversifiées, des pensées et idées différentes pour créer et innover.

Dans cette optique, un aspect important à travailler est celui des représentations. En effet, c'est sur les représentations sociales que se construisent les préjugés et les catégorisations d'informations, parfois sans s'en rendre compte. Ces catégorisations donnent l'impression d'un environnement prévisible et sécurisant, réduisant un certain inconfort. Le fait d'apprendre à partir de certains cas concrets aide à réduire des erreurs de perception et d'interprétation; par exemple, la lecture ou l'écoute de témoignages de personnes issues de minorités. Voici une liste d'exemples :

- Une femme qui travaille dans un métier traditionnellement masculin, par exemple les métiers en STIM;
- Une personne vivant des stigmatisations par rapport à sa religion, comme une femme musulmane voilée;
- Une personne jugée sur son apparence physique : sa couleur de peau, son style vestimentaire, la texture de ses cheveux, etc.;
- Une personne immigrante qui ne parle pas encore très bien la langue de sa société d'accueil;
- Une personne en situation de handicap visible ou qui souffre de troubles de l'apprentissage.

Pour se rapprocher de cas réels, il peut être bénéfique de faire vivre des mises en situation à travers des jeux de rôles où une personne apprenante se met dans la peau d'une personne

¹ Ce texte n'a pas été généré par l'IAG. Il est un original de Louise Lafortune.

² Inspiration de Gaudet et Lafortune (1997) et de Lafortune, Gaudet (2000).

d'un groupe ethnique, culturel ou sociétal différent. C'est une façon d'intégrer certains éléments psychologiques et sociaux d'une situation donnée et de comprendre la réalité de la personne en question. Cette approche pédagogique est d'autant plus intéressante qu'elle exige un engagement personnel vis-à-vis de situations différentes des siennes.

Il est à noter que certaines personnes évoluent dans un contexte d'intersectionnalité, c'est-à-dire qu'elles ont plusieurs obstacles de natures diverses dans leurs cheminements. Par exemple, une femme noire peut être victime de racisme et de misogynie; si elle est de plus musulmane, l'islamophobie vient s'ajouter à la liste. L'étude de ces cas à travers le passé et le présent aide à mieux comprendre les défis et enjeux de chaque individu.

L'idée de base consiste à expliquer que les différences prennent plusieurs formes et sont un facteur d'enrichissement pour la société. Plusieurs études montrent qu'il y a moins d'innovation dans un milieu où tous les individus pensent et agissent de la même façon. Les différences entre les individus se traduisent par des constructions mentales différentes, des visions différentes et des préoccupations différentes, ce qui vient élargir le spectre de la science et qui contribue à mener des recherches scientifiques inclusives qui servent l'ensemble de la population. Les personnes apprenantes et enseignantes sont amenées à découvrir de nouveaux alphabets, de nouvelles méthodes d'enseignement et d'évaluation, de nouvelles structures de langues, etc. Découvrir les différentes visions des individus favorise les échanges et la compréhension des diverses contributions.

En quoi améliorer la situation de femmes scientifiques dans notre monde d'aujourd'hui représente-t-il un défi ? Qu'est-ce qui aide à reconnaître cette situation et à l'améliorer ? Des films, des conférences, des témoignages, des visites, des événements et la réalisation de dessins présentant sa représentation de divers domaines des STIM et des personnes qui y œuvrent sont des aides à la réflexion, à la discussion et à des changements de perceptions, de visions. Les invitations de conférencières ou conférenciers dans des cours sont souvent faites auprès de personnes de l'entourage des personnes enseignantes et proviennent en général de la culture enseignée dans le cours. Pourquoi ne pas tenter une nouvelle expérience en invitant une personne qui présente des points de vue différents de ceux présentés au cours afin de sensibiliser le groupe à la pluralité ethnique ? Dans n'importe quel cours, pourquoi ne pas inviter une femme scientifique présentant un profil diversifié en termes d'origine ethnique, religion, orientation sexuelle, culture, handicap... ?

Visiter des lieux scientifiques, reconnaître ou non la diversité ethnique et culturelle et discuter des apports scientifiques de différentes cultures sont des moyens de diversifier ses points de vue et même de changer certaines opinions. Cela signifie visiter des musées scientifiques et des laboratoires de recherche, participer à des événements scientifiques, des colloques ou congrès... Ces événements prennent aussi la forme de films, de pièces de théâtre, d'expositions, de spectacles... qui mettent en évidence l'apport de différentes cultures et de différents groupes ethniques dans le monde des STIM.

Les médias, que ce soit la télévision, la radio ou les journaux, ont un rôle à jouer sur l'image présentée de différentes communautés ethniques et culturelles. Il est intéressant de regarder ces médias en se demandant comment ces communautés sont présentées, si des préjugés et

stéréotypes sont véhiculés et si l'image des femmes est présentée de façon stéréotypée. Il en est de même de la publicité, qu'elle provienne de journaux, de la télévision, de revues ou d'affiches; elle transmet généralement une certaine vision du monde. Un regard d'équité, de diversité et d'inclusion aide à percevoir différemment, avec une posture critique, ce qui est présenté dans les médias et la publicité.

Les représentations de personnes qui travaillent dans différents domaines comme la science, la philosophie, le graphisme, la radiologie, etc., sont souvent empreintes de stéréotypes et de préjugés. À partir de dessins, il est possible de faire prendre conscience de l'existence de stéréotypes et de préjugés liés au rôle social d'une personne, à son travail, à sa culture.

Thème 20 : Document 65 : Représentations par le dessin (textes 41 à 44)¹

41. « Dessiner les maths »

Les élèves abordent leur apprentissage des mathématiques et des sciences avec des représentations et des croyances à l'égard de ces disciplines construites à partir des idées véhiculées à l'école et à la maison, à partir de discussions avec d'autres élèves, personnes enseignantes, parents, famille élargie. Ces idées préconçues influencent la façon d'aborder les mathématiques et les sciences. La réussite dans les disciplines des MST est très souvent exigée pour permettre aux jeunes de s'orienter dans différents domaines scientifiques, mais aussi relevant des sciences humaines. Les élèves vivent souvent cette obligation comme un fardeau, et les préjugés ou idées préconçues entretenus les aident à s'expliquer leur manque d'intérêt ou leurs échecs dans ces domaines. Il est difficile d'affirmer si ce sont les croyances qui mènent à des réactions affectives négatives (anxiété ou manque de confiance en soi) ou si ce sont les réactions affectives qui font émerger des croyances non fondées. Cependant, plusieurs jeunes et adultes ont vécu ou vivent des situations difficiles vis-à-vis des mathématiques et des sciences. Cela les confirme dans leurs croyances que les mathématiques sont inutiles et abstraites, qu'ils n'ont pas le talent pour réussir ou que la mémorisation est essentielle et que les scientifiques travaillent en solitaires à faire des expériences dans leur laboratoire. D'autres en viennent à ressentir de l'anxiété à l'égard de ces disciplines ou à manquer de confiance face à leur réussite, notamment en mathématiques (Lafortune, 1990, 1992, 1997; Martinez et Martinez, 1996; Meece *et al.*, 1990; Tobias, 1990).

Des enfants s'expriment par le dessin

Pour explorer les croyances des jeunes à l'égard des mathématiques, il leur a été demandé de « Dessiner les mathématiques » (Lafortune, 1993, 1994; Lafortune *et al.*, 1999; Lafortune, Mongeau et Pallascio, 2000; Lafortune, Mongeau, Daniel et Pallascio, 2002a-b, Lafortune et Massé, 2002). Des expériences exploratoires permettent de constater que, au début des études primaires, les dessins des jeunes n'expriment pas d'émotions néfastes vis-à-vis de l'apprentissage des mathématiques, mais en présentent une image assez stéréotypée. Les dessins réalisés sont ceux d'un ordinateur ou d'une calculatrice, d'une caissière, de leur enseignante ou d'une personne de la famille. Les éléments les plus fréquemment utilisés sont des symboles mathématiques, des livres, des écoles, des mots et des signes de ponctuation. Les enfants font référence à certaines actions associées à faire des mathématiques dans son travail.

À la fin des études primaires et au début du secondaire, les élèves représentent généralement les mathématiques de manière assez négative. À partir d'une banque de quelques centaines de dessins, les mathématiques sont représentées comme une dualité ange-démon pour exprimer les aspects positifs et négatifs des mathématiques (voir figure 1). D'autres enfants se dessinent eux-mêmes recevant un coup de marteau sur la tête (voir figure 2); certains voient leur tête qui éclate (voir figure 3); des élèves se voient au travail avec un gros nuage noir sur la tête et le visage défait. Certaines et certains se voient en train de faire des mathématiques alors que de gros nuages noirs passent au-dessus de

¹ Ces textes ne sont pas générés par l'IAG. Ce sont des originaux de Louise Lafortune.

leur tête avec des éclairs qui pénètrent dans leur cerveau (voir figure 4). D'autres se dessinent dans une bulle en train de réfléchir aux mathématiques, bulle dans laquelle un jeune est sur une montagne entourée de feu. Dans ce dernier cas, les mathématiques semblent prendre le sens d'un enfer. Enfin, d'autres mentionnent la pression de leurs parents en signalant que « les mathématiques, c'est comme ma mère, c'est "achalant" ». Il est vrai que certains élèves ne représentent pas les mathématiques de manière négative. Parmi les dessins montrant des aspects positifs des mathématiques, des jeunes les dessinent comme étant vivantes avec des chiffres qui dansent, sourient... (voir figure 5), alors que d'autres les représentent sous la forme de nuages avec des fleurs afin de signaler un effet de flottement en situation de faire des mathématiques (voir figure 6) (voir aussi Lafortune et Massé, 2002; Lafortune et Mongeau, 2003a-b).

À la fin du secondaire, les dessins sont plus dramatiques. Des groupes de jeunes qui réussissent bien en mathématiques tout autant que des groupes de jeunes décrocheurs représentent les mathématiques par des images comme celle d'un jeune élève à quatre pattes dans une classe qui reçoit des coups de fouet de son enseignant ou enseignante (voir figure 7) ou comme celle d'élèves dont les cheveux se dressent sur la tête à la pensée qu'ils auront à faire des mathématiques (voir figure 8), ou enfin, comme celle d'un élève traînant un boulet de prisonnier (voir figure 9). D'autres dessinent un cimetière où une main sort d'une butte de terre pour dire : « en mathématiques, plus on creuse, plus on s'enfonce ». Certains élèves représentent les mathématiques par des images de guerre où les canons sont des nombres. Ce dernier dessin est expliqué par la phrase « en mathématiques, on en perd une et on n'en gagne jamais ».

Même s'il est vrai que certains dessins présentent les mathématiques positivement, force est de constater que les images négatives des élèves du primaire et du secondaire provoquent de l'étonnement. Il devient donc important d'étudier les façons de se représenter les mathématiques ou les sciences pour mieux les comprendre et d'explorer des moyens afin que ces disciplines deviennent plus positives.

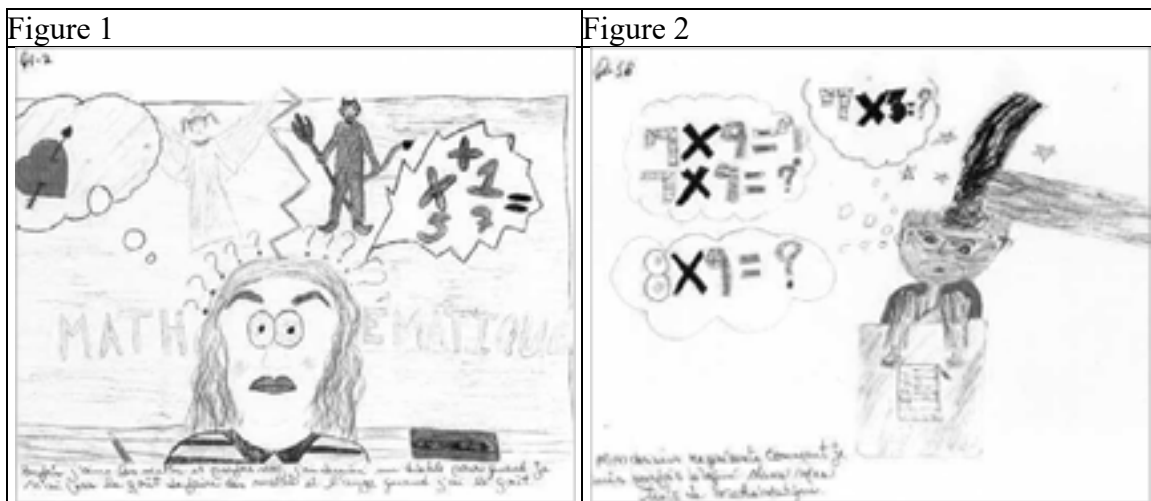


Figure 3

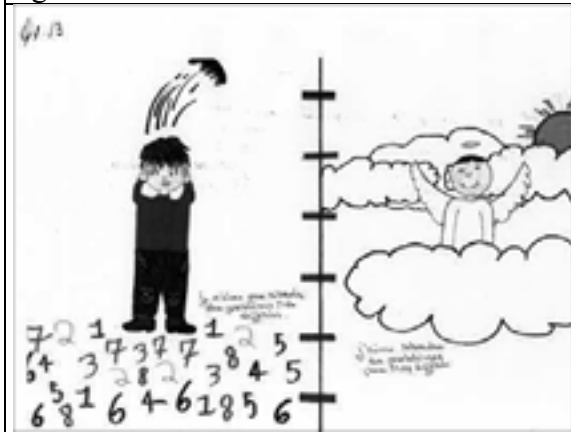


Figure 4

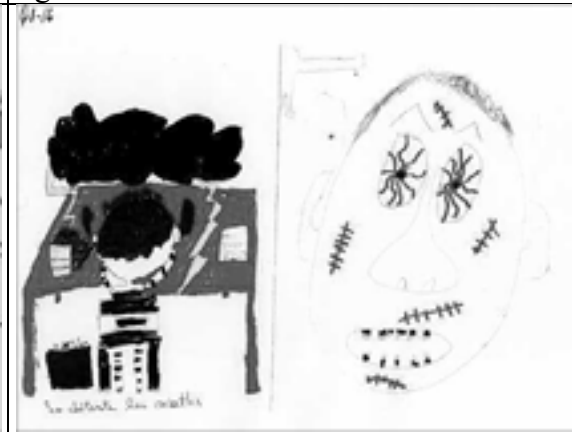


Figure 5

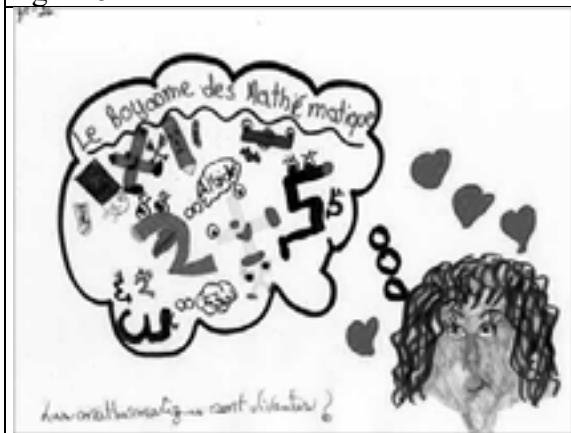


Figure 6



Figure 7

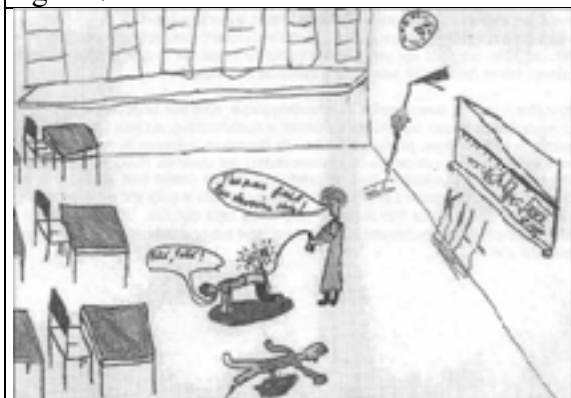


Figure 8



Figure 9



42. Ce que disent les élèves²

Des entretiens ont été réalisés à partir des dessins. Pour amorcer l'entretien, les élèves avaient à écrire une phrase explicative de leur production. Lors de l'entretien, ces phrases ont été utilisées comme élément déclencheur de l'échange entre les élèves.

Les résultats présentés à propos des mathématiques ne différencient pas les élèves de cinquième de ceux de sixième année. Ils sont donc présentés en considérant l'ensemble des données. Cette situation est différente de celle remarquée en sciences. Dans ce dernier domaine, il est possible de cerner une différence entre ces deux niveaux scolaires. Les mathématiques font partie des matières que les élèves côtoient depuis le début de leur scolarité. Ce n'est pas le cas des sciences. Alors, lorsque les élèves sont en cinquième année, leurs idées à propos des mathématiques sont organisées, et elles demeurent semblables en sixième année. En sciences, il y a un changement des croyances entre les deux dernières années du primaire parce que ces élèves ne connaissaient pas bien ce domaine en cinquième année et le connaissent mieux en sixième année.

Ce qui est ressenti en mathématiques

Les jeunes expriment beaucoup de sentiments opposés vis-à-vis des mathématiques, en disant :

[Parfois], j'aime ça et [parfois] je n'aime pas ça.

À un moment donné, quand je commence à travailler vraiment, je me décourage.

À un moment donné, je me dis que je vais être capable de réussir.

J'aime ça. Je trouve ça parfois amusant, mais parfois, je trouve ça un peu ennuyant.

Je capote ! C'est ça, je perds patience; [...] quand je le sais, je suis excitée.

Quand on arrive dans une nouvelle section, c'est plus dur. Je trouve ça un petit peu plus ennuyant au début, mais après je trouve ça amusant.

[Parfois] je trouve ça dur [parfois] c'est facile et en même temps c'est du sport.

Les élèves expriment des sentiments différents vis-à-vis des mathématiques qui oscillent entre les aimer et les détester. Des élèves (surtout des filles) aiment beaucoup les

² Ce texte est une synthèse de Lafortune et Mongeau (2003a-b).

mathématiques et précisent : « J'aime vraiment ça » ou « J'aime travailler en maths et j'aime tout ce qui concerne les maths » ou « Je suis joyeuse quand je fais des mathématiques » ou « J'adore les mathématiques ». Les raisons d'aimer les mathématiques ne sont toutefois pas vraiment exprimées de manière explicite comme c'est davantage le cas pour les personnes qui n'aiment pas les mathématiques. D'autres (surtout des garçons) soulignent qu'ils n'aiment pas les mathématiques : « Je n'aime pas ça les maths ». Leurs raisons sont plutôt associées à l'ennui ressenti, aux frustrations vécues lors de la recherche de solutions ou à l'inutilité de cette matière. Seuls les garçons expriment de l'indifférence à réussir ou non en mathématiques : « Peut-être qu'il faut qu'on soit relax et qu'on prenne ça comme ça » ou « Si je ne suis pas plus capable, je commence à stresser. J'écris [que je ne suis] pas capable et là je me sens déstressé ou si [...] c'est mon premier [et que] je le réussis, je souris, après la plupart du temps, j'arrête de le travailler » ou « J'essaie de le résoudre, si je ne suis pas capable je ne me sens pas mal ».

Chez ces élèves, le stress ressort très peu ou, s'il est exprimé, c'est pour signaler que « je suis un petit peu plus stressée quand c'est un examen qui compte pour [l]'année ». Un autre élève ajoute : « Je ressens un peu plus de stress parce que [je] reçois un devoir qui n'est pas tout à fait fini ou que [je n'ai] pas été capable de le faire, tu te fais taper sur les doigts, on se fait chialer après parce qu'on n'est pas capable de le faire parfois par les profs ou d'autres personnes ». Ce dernier, un garçon, exprime plutôt un stress externe qui relève de la peur de se faire adresser des reproches par d'autres.

Les garçons expriment beaucoup d'ennui à faire des mathématiques :

Quand je viens de faire des maths, ça me donne le goût de « renvoyer » (vomir).

Je trouve ça « plate » (ennuyant).

Depuis toujours, je n'ai jamais aimé les maths. C'est comme si tu faisais de la musculation et qu'après un an, ça ne donnerait rien. C'est pareil pour les maths, tu essaies d'aimer ça, mais tu n'aimes pas ça.

Pour pouvoir faire des liens avec la recherche de Lafortune, Mongeau, Daniel et Pallascio (2002a) où les garçons manifestent de l'indifférence vis-à-vis des mathématiques et de la réussite dans cette matière, une attention particulière a été accordée à cet aspect; aucune fille ne manifeste de l'indifférence alors que des garçons en manifestent de différentes façons :

Je trouve qu'il a raison. Il y en a qui se stressent gros juste pour une petite affaire, un petit test, dès qu'il y a une petite erreur. Il y en a qui se stressent trop pour ça.

Il faut qu'ils aient 100 %, même pour un petit test. Pourquoi qu'on se stresse pour ça ? Peut-être qu'il faut qu'on soit relax et qu'on prenne ça comme ça.

Les maths il faut prendre ça à la légère [...], il faut toujours en faire beaucoup mais à la légère.

Quand c'est des tests, il ne faut pas trop s'en faire pour ça. Si tu le manques, tu le sais que t'as juste à étudier pour te reprendre. L'examen du ministère, si tu le « coches » (échoues), là c'est un problème.

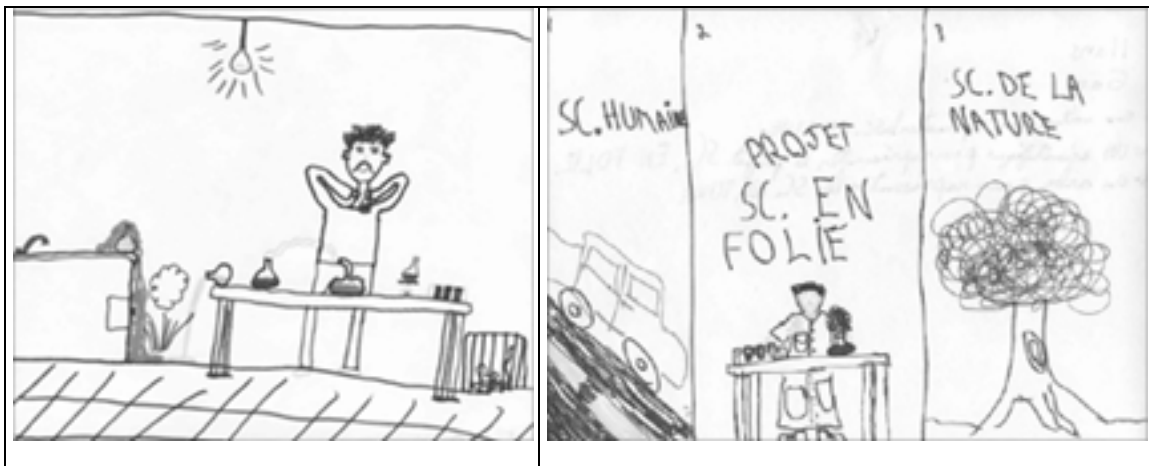
Certaines réactions d'élèves sont plus extrêmes. Ces réactions proviennent autant de garçons que de filles.

*[Pour] elle c'est un rêve, mais [pour] moi c'est un cauchemar.
C'est comme si tu te sentais embarré dans une cage quand tu fais des maths.
Ça fait des glouk glouk dans mon ventre.
J'ai des frissons au début.*

Enfin, des élèves expriment des réactions qui peuvent apparaître contradictoires concernant le fait d'être bon ou bonne en mathématiques et de ne pas aimer cela : « Je suis bon là-dedans, mais ce n'est pas quelque chose que j'aime », tandis que d'autres soulignent avoir des réussites, sans que ce soit excellent. Cependant, il est possible d'aimer cette matière même avec des résultats mitigés : « parce que j'aime ça les maths. Je ne suis pas super, mais j'aime ça, je veux apprendre ».

43. « Dessiner les sciences »³

Harrison et Matthews (1998) ont demandé à des élèves de quatrième année de dessiner un scientifique. L'expérience visait à améliorer l'image que ces élèves entretenaient à propos des scientifiques. Après une intervention tentant de montrer que les scientifiques pouvaient être de sexes et d'ethnies différents, les élèves ont dessiné des scientifiques d'une façon plus réaliste que les représentations des dessins précédents. Pour leur part, Finson *et al.* (2000) ont demandé à de futures personnes enseignantes de se dessiner en tant qu'enseignant ou enseignante de sciences pour améliorer la perception que ces universitaires en formation avaient d'eux-mêmes ou d'elles-mêmes pour l'enseignement des sciences. Enfin, Fort et Varney (1989, citées par Schiebinger, 1999) ont étudié l'image que des filles de première année avaient d'elles-mêmes comme scientifiques. Elles se sont dessinées en tant que scientifiques.



En ce qui concerne les sciences, les résultats des élèves de cinquième année sont différents de ceux de sixième année.

³ Ce texte est une synthèse de Lafortune et Mongeau (2003a-b).

Ce qui est ressenti en sciences

En cinquième année, les élèves signalent ce qu'ils aiment dans les sciences. Cela consiste à « faire des expériences » ou à « faire exploser les liquides » ou tout simplement à faire référence à la chimie : « J'aime la chimie ». Les élèves semblent trouver cela assez facile; ils font alors référence à ce qu'ils peuvent mémoriser pour apprendre en disant « comme je les apprends par cœur, c'est facile ». Cependant, cette idée de mémorisation est davantage associée aux sciences humaines, les propos portent sur apprendre à « situer les pays sur une carte » ou confondre les noms de différentes rivières, car « ils se ressemblent presque tous ». Néanmoins, cette idée de mémorisation ressort également de façon générale, car un élève souligne « quand je suis choqué, c'est quand j'étudie. Je me souviens tout par cœur, mais après, dans l'examen, je ne sais plus rien » ; un autre ajoute « ça fait longtemps qu'on ne les a pas vus, puis on les oublie ». Cela montre une forme de découragement par des phrases comme : « Je me décourage, mais après ça je me reprends » ou « Je me suis découragée, mais ma mère me les a demandés et après, je les savais par cœur » .

En sixième année, les élèves lient ce qu'ils ressentent à des expériences de laboratoire : « [Les] sciences de la nature, je trouve ça le fun. L'année passée, on a travaillé l'électricité et c'était le fun. On faisait allumer des globes juste avec des fils électriques et en les posant sur des papiers. On avait du fun. On devait faire des espèces de “twist” pour que ça marche. [...] des courts-circuits et plein d'affaires de même » . D'autres associent ces impressions à la mémorisation en disant « ça rentre beaucoup plus. J'ai pas besoin de 55 fois avant de m'en rappeler ». Un autre souligne que « quand on parle des transports, c'est facile à mémoriser ».

Lorsque les élèves rencontrent des obstacles, certains disent « je me choque » ; d'autres soulignent « je me fâche et j'essaie de trouver pourquoi je ne le comprends pas ». D'autres élèves parlent de leur découragement en précisant : « Je me décourage la plupart du temps » ou « Je me décourage un peu puis je me dis “je vais essayer de faire [mieux] la prochaine fois” ». Quelques élèves ont des réactions extrêmes qui vont des cris aux maux de ventre.

Je crie et je veux que... je tire mon crayon et mes papiers, ma mère n'est vraiment pas de bonne humeur après moi.

J'ai mal au ventre et des fois je fais de l'urticaire. Bien, l'urticaire c'est rare.

Je sens comme la défaite, quand je ne trouve pas, je sens comme si j'avais zéro.

Ces propos portant sur les sciences méritent réflexion pour aider à apprendre et surtout, pour choisir des domaines scientifiques.

44. Protocole pour faire dessiner les mathématiques, les sciences ou Internet⁴

L'approche des MST (mathématiques, sciences et technologies) par le dessin associé à une méthode de discussion est présentée ici et comporte trois étapes :

- Première étape

Dans une première étape, les élèves ont à réaliser un dessin représentant les mathématiques, les sciences ou Internet. La consigne donnée est de « dessiner les

⁴ Adaptation de Lafortune et Mongeau (2003b).

mathématiques » : « dessiner les sciences », « dessiner Internet ». Il est important de créer un climat de confiance et de donner le goût de dessiner sans jugement. Cette étape contribue à se centrer sur la tâche à réaliser en tenant compte de ses émotions et de ses croyances à l'égard des MST et d'être ainsi mieux préparé à en parler aux autres. Il est important de préciser que toutes leurs idées sont bonnes et d'encourager des productions intéressantes ou pas, pertinentes ou non, bizarres ou simples, originales ou traditionnelles...

Pour l'exemple de « dessiner les mathématiques », il est parfois intéressant de varier cette consigne comme de demander : « Dessine comment tu te sens lorsque tu fais des mathématiques » ou « Dessine comment tu te vois en train de faire des mathématiques » ou « Dessine comment tu te vois comme mathématicien ou mathématicienne ».

Dans cette première étape, il est demandé d'écrire une ou deux phrases expliquant le dessin. Ces quelques mots donnent des indications précieuses quant à la représentation des MST exprimée dans le dessin et surtout pour en faire une interprétation.

- Deuxième étape

Dans une deuxième étape, afficher les dessins et les faire expliquer aux autres, qui posent des questions : présentation des dessins, réponses aux questions des pairs ou de la personne enseignante. C'est le moment d'exprimer ce qui est ressenti en apprentissage des MST. En l'exprimant à voix haute devant les autres, cela aide à articuler sa pensée et à aider à reconnaître ses propres réactions.

À cette étape, demander des explications des dessins, ce qu'ils veulent dire, ce qu'ils représentent, les raisons qui ont mené à faire un tel dessin. Des échanges avec le groupe sont amorcés à partir des phrases représentant les dessins. La discussion s'engage autour du sens à donner aux éléments identifiés et des réactions à l'égard des MST.

- Troisième étape

Dans une troisième étape, il y a présentation de dessins réalisés dans d'autres groupes par de jeunes inconnus du groupe. Ces différents dessins sont choisis comme élément déclencheur de la discussion. Ils représentent les MST de façon plutôt négative comme *un coup de marteau sur la tête*, plutôt ambivalente comme *un ange et un démon* ou plutôt positive comme *des nombres qui flottent sur des nuages*.

Des questions posées à partir des éléments significatifs des dessins incitent à la réflexion et à la discussion. Il est possible de demander de choisir le dessin qui représente le mieux ou de choisir le dessin qui ne représente pas du tout ses propres idées à l'égard des MST. Ou encore, demander ce qui serait maintenant dessiné s'il était possible de recommencer son dessin.

Cette approche des MST par le dessin apparaît novatrice et prometteuse, car elle rejoint plusieurs préoccupations actuelles associées à l'apprentissage des MST. En effet, cette approche donne l'occasion d'échanger avec les autres en communiquant ses idées et opinions et de confronter ses croyances et ainsi, de réfléchir en groupe à

la manière des groupes de philosophie pour enfants (Daniel *et al.*, 1996). Toutefois, la présente approche favorise l'expression des émotions pour aider à un changement et au développement d'attitudes positives à l'égard des MST.

Thème 21 : Document 66 : Croyances et solutions en MST (textes 45 et 46)¹

45. Croyances à l'égard des mathématiques et des sciences²

En éducation mathématique et scientifique, les croyances des élèves, des enseignants et enseignantes et des parents, de même que toutes les formes de jugements ou de perceptions basés sur des préjugés, des *a priori*, des « qu'en-dira-t-on », des mythes ou de stéréotypes entravent le processus d'apprentissage. Dans ce contexte, un préjugé, contribuant au fondement d'une croyance, est une idée préconçue, basée sur des images fabriquées par le sens commun; ces préjugés comportent non seulement des actes de jugement, mais soutiennent aussi des attitudes (Barrette *et al.*, 1996). Selon cette équipe, un préjugé mène à juger avant de connaître. Puis, avec le temps, il arrive que ces préjugés se constituent en croyances qui font que les élèves entretiennent des conceptions et des convictions à propos des mathématiques et des sciences et de leur apprentissage. Ces croyances finissent par être considérées comme vraies et elles se constituent en un système de croyances. Les jeunes entrent en classe de mathématiques ou de sciences en apportant autant des connaissances et des croyances à propos de ces disciplines et des scientifiques que des réactions affectives liées à leur apprentissage. D'autres jeunes ayant développé une attitude négative à l'égard des mathématiques et des sciences ont la conviction que faire des mathématiques ou des sciences sera ennuyeux et que ce ne sera pas possible d'y trouver du plaisir. Cette attitude négative mène à ne pas écouter et à se désengager des tâches demandées. Ce désengagement entraîne à son tour des difficultés qui confortent les personnes apprenantes dans leurs perceptions des mathématiques ou des sciences comme étant un fardeau. D'autres ont la conviction de ne pas avoir la capacité de réussir et attribuent, par exemple, la réussite en mathématiques ou en sciences à la possession d'un talent spécial ou supérieur, à la « bosse des maths » ou à la logique scientifique. Ces croyances expliquent les échecs ou donnent la conviction que l'effort qui pourrait être fourni serait vain. D'autres jeunes pensent que « les mathématiques, c'est magique ». Cela n'aide pas à voir la résolution de problèmes comme la recherche d'une solution qui exige du temps, de la réflexion, des erreurs et de l'effort. D'autres associent l'apprentissage des sciences à la mémorisation et recherchent peu la compréhension et ne perçoivent pas les sciences comme relevant d'un processus de recherche structuré et rigoureux. Ces croyances et ces préjugés ont en commun de décourager des élèves d'assumer la responsabilité de leurs apprentissages et de ne pas percevoir le pouvoir possible sur leurs résultats scolaires (Lafortune, 1994; Lafortune, Mongeau et Pallascio, 2000; Lafortune, Mongeau, Daniel et Pallascio, 2002a-b).

Parmi les croyances que les élèves construisent à la suite de leurs expériences des mathématiques et des sciences dans leur famille, à l'école et dans les échanges avec leur entourage, certaines vont venir occulter leur horizon cognitif. Ces croyances, lorsqu'elles sont fondées sur des idées préconçues ou sur des stéréotypes acceptés comme tels sans esprit critique, correspondent alors à des représentations déformées et mythiques des mathématiques et des sciences qui établissent les bases d'un système de croyances affectant la conception que les élèves se font des mathématiques et des sciences. Ce système de

¹ Ces textes ne sont pas générés par l'IAG. Ce sont des originaux de Louise Lafortune.

² Ce texte est une synthèse de Lafortune et Mongeau (2003a).

croyances joue alors le rôle d'un prisme déformant et bloque dans certains cas le développement normal des connaissances mathématiques et scientifiques chez les individus qui se sont approprié ces représentations déformées et mythiques. Par exemple, une personne qui croit que les mathématiques sont magiques se représente l'apprentissage des mathématiques comme étant celui de techniques pouvant être réalisées rapidement. Pour résoudre un problème de mathématiques, cette personne recherche une formule dans sa mémoire sans se fier à ce qu'elle pourrait comprendre et se décourage rapidement si la solution ne surgit pas immédiatement après la lecture de l'énoncé. Une personne qui croit que les scientifiques sont confinés à un travail solitaire dans leur laboratoire évite les carrières scientifiques par peur de l'isolement et de l'ennui.

46. Solutions à envisager pour changer les croyances et représentations³

Parmi les actions à envisager, il est important de considérer autant des aspects cognitifs qu'affectifs. Sur le plan cognitif, pour modifier les croyances à l'égard des mathématiques et des sciences, il est nécessaire de s'attarder à la dimension métacognitive de l'apprentissage dans une perspective socioconstructiviste. Par exemple, en suscitant l'expression des processus mentaux (métacognition) dans le contexte de la résolution d'une situation-problème, les élèves se rendent compte que celles et ceux qui réussissent ne trouvent pas des solutions sans réflexion et recherche. Cela contribue à contrer l'idée souvent répandue qu'il est essentiel d'avoir un talent spécial ou une logique particulière pour réussir en mathématiques et en sciences et que ce n'est qu'une petite portion de personnes qui y a accès. L'expression de la démarche mentale aide à se rendre compte qu'il est nécessaire de fournir un effort pour résoudre un problème mathématique ou scientifique. De plus, le fait de se connaître au plan métacognitif aide à développer des stratégies d'apprentissage soit en connaissant mieux les siennes ou en prenant connaissance de celles des autres. En ce sens, il est essentiel de faire en sorte que les élèves échangent des commentaires comprenant des remises en question de leurs propres stratégies. C'est une façon de susciter des conflits sociocognitifs et de mener à des changements.

³ Ce texte est la synthèse d'une partie de Lafortune et Mongeau (2003a).

Thème 22 : Document 67 : Utilisation des technologies pour l'enseignement des MST (textes 47 à 51)¹

47. Des réactions aux obstacles technologiques²

Plusieurs personnes ressentent des émotions allant d'un inconfort léger à la colère, voire à la panique, lorsque l'ordinateur leur signale qu'il ne peut effectuer l'opération demandée ou que la réponse fournie par la technologie ou l'ordinateur ou un logiciel n'est pas comprise.

Question posée pour connaître les réactions :

Vous êtes seule ou seul devant l'ordinateur et cela fait trois fois qu'il vous répond : « Impossible d'effectuer cette commande ». Pourtant, vous avez la conviction d'avoir procédé correctement. De plus, vous ne pouvez demander d'aide avant la remise de votre travail.

- a. Que faites-vous ?
- b. Comment vous sentez-vous ?

Lorsque l'ordinateur ne fonctionne plus, des étudiants et étudiantes présentent les émotions négatives ressenties tandis que d'autres accompagnent l'expression de ces émotions de stratégies pour trouver des solutions. D'autres ont des réactions affectives positives ou des réactions qu'on peut qualifier de non affectives.

Des réactions affectives négatives

Les réactions affectives négatives lorsque l'ordinateur ne donne pas ce qui est attendu se manifestent de façon différente selon qu'il s'agit de filles ou de garçons : la frustration (plutôt des filles), le stress (des filles comme des garçons), la colère (des garçons), la tristesse (des filles) et la déception (des garçons). Ce sont donc de la frustration et de la tristesse pour les filles et de la déception et de la colère pour les garçons. Le stress est une réaction qui se manifeste aussi bien chez les filles que chez les garçons.

Frustrations

Ce sont majoritairement des filles qui disent éprouver de la frustration lorsque les ordinateurs ne semblent pas fonctionner. Pour elles, c'est *un peu frustrant de ne pas arriver à la réponse [par elles]-même*. Elles ont cette réaction parce que, selon elles, la technologie *n'est pas à point et [elle] est un peu trop vite devenue notre seul moyen d'effectuer nos travaux scolaires [...]*. L'une d'entre elles éprouve de la frustration *parce qu'en plus de passer plein d'heures à l'école pour faire mes travaux par ordinateur [...], je ne suis pas capable de faire ce que j'ai à faire*. Bref, la frustration se traduit par l'obligation de se perfectionner sur les logiciels et le fonctionnement des ordinateurs et par la trop grande importance accordée aux technologies. Quelques garçons, s'étant prononcés sur cet aspect, éprouvent les mêmes frustrations que les filles.

¹ Ces textes ne sont pas générés par l'IAG. Ce sont des originaux de Louise Lafortune.

² Ce texte est une synthèse de Lafortune et Solar (2003b). Recherche réalisée au cégep.

Stress

Le stress ressenti par quelques étudiantes et étudiants s'exprime de deux façons : le stress de ne pas remettre un travail à temps et celui de ne pas avoir une bonne note pour ce travail. Plus nombreuses que les garçons, des filles semblent stressées à *l'idée de ne pas être capables d'effectuer la manœuvre et d'avoir, [par la suite], une mauvaise note*. Dans ces moments-là, certaines abandonnent ou remettent un travail incomplet alors que d'autres choisissent d'appuyer sur n'importe quelle touche. Le temps et l'insatisfaction à l'égard de la réalisation d'un travail sont deux sources de stress chez ces étudiantes. Du côté des garçons, ces deux mêmes sources de stress cohabitent, mais elles sont exprimées différemment. D'abord, un étudiant souligne : qu'il hait *les choses qui ne fonctionnent pas comme il le faudrait [et] surtout lors d'un examen. Je serais stressé à l'idée d'avoir [...] une mauvaise note*. Puis, un garçon souligne que la majorité des personnes enseignantes n'acceptent pas les travaux remis en retard en raison de problèmes informatiques.

Colère

Contrairement aux deux autres aspects précédents, ce sont majoritairement des étudiants qui éprouvent de la colère envers les ordinateurs. *Ne pas savoir ce qui ne va pas* génère de la colère chez ces étudiants et les réactions sont multiples. Voici des exemples : *j'ai le goût de frapper sur quelque chose; je laisse échapper quelques jurons; je me frappe la tête sur l'écran afin de le « déboguer » ; je deviens agressif et violent; je casse l'ordinateur ou je le brûle ou je le lance dans le fleuve*. D'autres utilisent toutefois des méthodes plus douces, même s'ils ressentent de la colère : *j'éteins l'ordi et je recommence ou je remets mon travail incomplet*.

Tristesse

Ce sont surtout des étudiantes qui expriment de la tristesse et qui sont *triste[s] et désemparée[s]* devant un ordinateur qui ne semble pas fonctionner et l'une d'entre elles soulignent que c'est à ce *moment-là [qu'elle se] met à détester les ordinateurs*. La tristesse est ressentie chez ces étudiantes parce qu'elles n'auront pas la note désirée pour un travail en raison des erreurs qu'elles ont commises lors de l'utilisation d'un ordinateur ou parce qu'elles veulent avant tout avoir d'excellentes notes. De plus, elles sont obligées de travailler avec cet outil alors qu'elles n'ont pas, selon elles, les connaissances requises. D'autres se sentent perdues parce qu'elles n'ont pas accès facilement à l'aide dont elles ont besoin. Seulement un garçon répond qu'il se sent *de moins en moins en confiance* lorsqu'il est devant un ordinateur qui ne semble pas fonctionner.

Déception

La déception est exprimée par quelques garçons qui formulent : *je trouve ça dommage parce que je vais avoir une mauvaise note à cause de l'ordinateur*. Un autre ajoute qu'il est inquiet par peur de perdre des points pour un retard dans la remise du travail. Il est très déçu et frustré parce que ce n'était pas un manque de volonté et en plus, c'est une perte de temps.

Des solutions

D'autres réactions affectives sont plutôt négatives, mais elles sont accompagnées de l'utilisation de stratégies afin de trouver une solution. Peu d'étudiantes et d'étudiants vont aller chercher de l'aide dans leur entourage, mais ce sont surtout des filles qui vont le faire. Par exemple, elles demandent *de l'aide à d'autres étudiants qui sont dans [leur] cours sinon, [elles peuvent] avoir de l'aide avec la [rubrique] « aide »* se trouvant dans le menu de différents programmes. Elles soulignent aussi la possibilité de téléphoner à des *amis pour obtenir de l'aide*. Seulement un étudiant affirme que *dès qu'[il] verrait un de [ses] amis, [il] lui demanderait de l'aider*.

Quelques filles proposent de se faire personnellement confiance et pour en arriver là, les stratégies sont multiples : *je relis mes notes de cours et mon volume à la recherche de solutions, je me rends [tôt] à l'école le lendemain pour trouver quelqu'un pour m'aider, je réfléchis et [je] trouve la solution*. D'autres vont plutôt procéder par étape. Par exemple, *je prends de grandes respirations [...] et je recommence à nouveau. Si cela ne fonctionne pas, j'éteins l'ordi et [je le] redémarre [ou] j'attends au lendemain pour en parler à la personne enseignante*.

Des réactions affectives positives

Il y a plus de garçons que de filles qui ont écrit avoir eu des réactions affectives positives lorsqu'un ordinateur ne semble pas fonctionner. Selon eux, la panique n'est pas une solution, car *c'est en restant calme que la solution viendra*. L'un d'entre eux va même ajouter qu'il est tout à fait normal que les ordinateurs ne fonctionnent pas puisqu'ils utilisent « Windows », *système conçu pour « planter » à n'importe quel moment sans raison*. En moins grand nombre, des étudiantes proposent aussi de rester calme et, lorsqu'elles arrivent à la réponse par elles-mêmes, elles sont envahies par un sentiment de fierté.

Des réactions non-affectives lorsque l'ordinateur ne semble pas fonctionner

Ce sont majoritairement des garçons qui expriment des réactions non-affectives lorsque l'ordinateur ne semble pas fonctionner. Un étudiant opte pour remettre un travail incomplet alors que d'autres recommencent ou discutent *avec le professeur le jour même de la remise [du travail] et [l'invite] à venir vérifier le problème*. Certains soulignent avoir l'impression de perdre leur temps à chercher des informations pour résoudre le problème et ils ne peuvent pas ainsi consacrer ce temps à leur travail. Seulement une étudiante affirme qu'elle aurait *préféré remettre [un travail] à temps et complet*.

Les réactions non-affectives sont généralement accompagnées de stratégies à utiliser lorsque l'ordinateur ne semble pas fonctionner. Ces stratégies consistent à consulter la rubrique d'aide sur le logiciel ou la documentation pertinente, à se reposer et à reprendre le travail plus tard, à consulter son entourage, à changer de moyen pour résoudre le problème, à faire le travail à la main ou à la calculatrice, à recommencer le travail ou à demander un délai supplémentaire pour finaliser le travail.

Plusieurs étudiantes et étudiants ont suggéré d'utiliser d'autres moyens pour résoudre le problème. De façon générale, les propositions sont : utiliser une autre commande ou prendre un autre chemin pour résoudre le problème; chercher la solution sur Internet ou dans les livres; réfléchir; réviser le travail afin de trouver ce qui ne fonctionne pas. Quelques filles et garçons vont plutôt s'acharner sur le problème et si rien ne fonctionne, c'est l'ordinateur qui est éteint pour mieux recommencer ou réinstaller le programme en espérant résoudre le problème à un moment ultérieur. D'autres, enfin, vont simplement abandonner et passer à autre chose.

Conclusion

Selon l'analyse des résultats concernant cette question, les filles expriment surtout de la frustration, de la tristesse et du stress lorsque l'ordinateur ne fonctionne plus. De leur côté, les garçons expriment de la colère, de la déception et du stress dans la même situation. Habituellement, les garçons expriment moins leurs émotions que les filles; cela ne veut pas dire qu'ils n'en ressentent pas. De plus, socialement, il est compréhensible que les filles expriment plutôt de la tristesse et que les garçons expriment de la colère. Ces réactions affectives sont plus particulièrement acceptées par l'un et l'autre sexe. Des entrevues en profondeur permettraient de comprendre le sens de ces émotions et leur lien avec les connaissances préalables, les expériences déjà réalisées ou les habitudes d'utilisation de ces technologies. Pour aider les élèves à mieux comprendre leurs réactions affectives et à trouver des moyens concrets pour s'en sortir, il convient de susciter l'expression de ces émotions pour favoriser une prise de conscience. Il est plus facile par la suite de trouver des solutions. Pour se sortir de l'impasse, ce sont majoritairement des filles qui proposent des solutions comme aller chercher de l'aide et se faire confiance et ainsi aller de l'avant. Cependant, même si des filles proposent des solutions, plus de garçons ont exprimé des réactions affectives positives et certains d'entre eux considèrent la nécessité de garder son calme. Lorsque les réactions sont non affectives, les garçons comme les filles suggèrent de consulter la rubrique d'aide, de se reposer et de reprendre le travail plus tard ou d'utiliser d'autres moyens. Ce sont très majoritairement des filles qui proposent de consulter leur entourage, de faire le travail à la main ou de demander un délai supplémentaire. Enfin, de façon générale, les filles acceptent davantage de dévoiler leurs difficultés aux autres (entourage ou personne enseignante).

Il est important de faire parler les étudiants et étudiantes à propos de situations d'apprentissage en MST afin de faire émerger les émotions et ainsi, susciter des prises de conscience qui mènent à la recherche de solutions pour s'aider soi-même dans des situations difficiles. Le travail d'équipe est aussi encouragé afin d'inciter les garçons comme les filles à demander de l'aide.

48. Des opinions sur les différences entre les garçons et les filles³

Une question a été posée à des étudiantes et étudiants pour connaître leur opinion sur différents aspects relatifs aux différences entre les filles et les garçons concernant les technologies avec des explications pour pouvoir interpréter les réponses.

³ Ce texte est une synthèse de Lafortune et Solar (2003b).

Pensez-vous que les garçons sont meilleurs que les filles en informatique⁴ ?
 Oui ou non ? Pourquoi ?

Comparaisons des filles et des garçons

Réponses :	Oui	Total	%	Non	Total	%
Fille année 1 (n = 59)	19	30	37	41	51	63
Fille année 2 (n = 21)	11			10		
Garçon année 1 (n = 40)	12	18	35	29	33	65
Garçon année 2 (n = 11)	6			4		

Les réponses à cette question montrent que plus du tiers des garçons (35 %) et des filles (37 %) pensent que les garçons sont meilleurs que les filles en informatique. Aussi, les opinions des filles et des garçons sur le sujet, sont similaires. Les résultats montrent aussi qu'il peut y avoir confusion entre « informatique » et « ordinateur ». Il est nécessaire de nuancer certaines réponses.

Ce que disent les filles à propos d'elles-mêmes

Les filles en parlant d'elles-mêmes ou à propos des garçons soulignent que ce peut être une question d'attirance, car *ce sont les gars qui sont plus attirés par l'informatique*. En lien avec le manque d'intérêt, il semble que *pour une fille, un ordinateur est plus une ressource qu'un passe-temps* ou bien *les filles se contentent pour certaines choses de simplement savoir l'utiliser sans savoir comment il fonctionne*.

L'argument du plus grand temps passé par les garçons devant l'ordinateur ou du fait que les garçons ont souvent joué à des jeux vidéo étant jeunes est un argument souvent utilisé pour expliquer la plus grande capacité des garçons; par exemple, *ils sont en général plus souvent devant leur écran d'ordinateur que les filles* ou *depuis leur enfance, ils utilisent les jeux vidéo [ou] les jeux sur l'ordinateur*. En ce sens, *ceux qu'on reconnaît comme les « cracks » des ordis sont souvent des gars*.

Ce pourrait également être une question d'attitude, car les garçons auraient peut-être moins peur que nous (on a peur de peser sur la mauvaise touche et que tout s'efface). En parlant d'elles-mêmes, une fille souligne que si un problème arrive, les filles sont plus tentées de paniquer rapidement. Une autre ajoute que les garçons n'auront pas peur du risque pour faire des essais et erreurs. Enfin une autre précise que les filles sont moins aventurières [...] pour essayer des choses par exemple sur leur ordinateur.

Très peu de propos sont liés à une réelle incapacité des filles : par exemple, une fille souligne que *les garçons ont plus de facilité avec les choses « complexes » qu'avec les choses logiques*. Quelques éléments positifs ressortent en faveur des filles : elles l'expriment en écrivant : *De nos jours, je crois que la minutie des filles est bien utile en*

⁴ Ce serait bien de reprendre cette question auprès de jeunes du secondaire et du cégep pour valider ces résultats qui datent.

informatique ou encore *Les filles ont tendance à être plus patientes avec ça; elles essaient, se trompent et recommencent.*

Ce que disent les garçons à propos d'eux-mêmes

Lorsque les garçons parlent d'eux-mêmes, ils font surtout référence à l'attitude positive qu'ils ont vis-à-vis de l'informatique. Par exemple, les garçons *ont moins peur de [bloquer] l'ordinateur et par le fait même, [ils] vont découvrir de nouvelles tâches plus vite [...]*. De plus, il semble que les garçons, ayant passé plus de temps à jouer à des jeux vidéo, aient plus de facilité à utiliser l'informatique.

Les garçons pensent qu'ils sont meilleurs que les filles en informatique parce que ces dernières *ont un caractère plus doux* qu'eux. Or, avec *l'informatique, il faut parfois être « rude » et persévérant*. D'autres raisons sont évoquées pour expliquer les difficultés des filles à utiliser l'informatique. Par exemple, même s'il trouve les filles plus « travaillantes, meilleures en traitement de texte, plus méthodiques et minutieuses », un garçon affirme qu'il est plus apte et meilleur à comprendre et à maîtriser les technologies et ses outils. Bien que les filles possèdent les qualités énumérées ci-dessus, il n'en reste pas moins que, selon quelques garçons, elles sont *moins curieuses et fonceuses*.

Conclusion

Pour environ un tiers des garçons comme des filles, les garçons sont encore considérés comme étant meilleurs que les filles en informatique. Les deux autres tiers considèrent plutôt que les capacités des garçons et des filles sont semblables. Le type de commentaires qui valorise les capacités des filles concerne leur minutie, leur patience et leur persévérance. La façon dont ces commentaires sont amenés laisse supposer que ces qualités ne sont pas essentielles pour l'apprentissage de l'informatique; pourtant, elles sont nécessaires, par exemple, pour éviter le découragement lorsque la tâche informatique à réaliser pose problème et qu'il est difficile de trouver ce qui ne fonctionne pas.

La discussion entre élèves pourrait porter sur les qualités à développer pour réussir en informatique afin de valoriser celles attribuées aux filles. De plus, il semble y avoir confusion entre intérêt et capacités : les commentaires insistent en effet sur l'intérêt des garçons en laissant entendre que leurs capacités en informatique en découleraient. C'est une présomption qu'il conviendrait de dévoiler. Apprendre à dissocier intérêt et compétences par le biais d'échanges et de discussions permettrait de démythifier la situation.

49. S'associer à une fille ou à un garçon pour faire un travail en équipe utilisant la technologie⁵

Dans la recherche réalisée, une question posée visait à savoir si les étudiantes et étudiants croient qu'il est plus profitable de s'associer à une fille pour effectuer un travail en équipe utilisant la technologie informatique :

⁵ Ce texte est une synthèse de Lafortune et Solar (2003b).

Pensez-vous qu'il est plus profitable de s'associer à une fille pour faire un travail en équipe utilisant la technologie informatique ?
Oui ou non ? Pourquoi ?

Association pour un travail en équipe

Réponses :	Oui	Total	%	Non	Total	%
Fille année 1 (n = 59)	13	20	25	46	60	75
Fille année 2 (n = 21)	7			14		
Garçon année 1 (n = 40)	16	20	39	24	31	61
Garçon année 2 (n = 11)	4			7		

Vingt-cinq pour cent (25 %) des filles et 39 % des garçons considèrent qu'il est plus profitable de s'associer à une fille pour effectuer un travail d'équipe utilisant la technologie informatique. Ce sont donc plus de garçons qui pensent de la sorte; cependant, cela ne veut pas dire que les réponses négatives (les *non*) veulent dire que les garçons et les filles préfèrent s'associer à des garçons. D'après les explications apportées, cela semble plus vrai pour les garçons tandis que plusieurs filles pensent qu'il est préférable d'associer garçons et filles pour favoriser la complémentarité.

Le quart (25 %) des étudiantes affirme qu'il est préférable de travailler avec des filles, et la principale raison évoquée est que le travail sera bien fait. Par exemple, les filles *sont plus soucieuses, perfectionnistes et patientes*. Elles vont également *apporter au travail une certaine rigueur et méthode* et, si elles ne possèdent pas toutes les connaissances, elles vont chercher à les développer afin que le travail soit complet. L'une d'entre elles souligne que, contrairement aux garçons, *les filles vont hésiter et réfléchir* avant d'effectuer une manœuvre lorsqu'elles utilisent un ordinateur.

À l'intérieur de ces propos, quelques filles admettent qu'elles n'ont pas de préférence parce qu'il est préférable de se fier à *la responsabilité de l'individu* et à *l'intérêt de chaque personne à faire ce travail*. Bref, *une équipe, pour travailler plus efficacement, devrait être composée [de] filles et [de] garçons. La fille pour le côté plus logique et le garçon pour le côté manuel*. L'une d'entre elles souligne que les garçons peuvent être aussi « soignés » que les filles dans leurs travaux. De plus, c'est une façon de créer des liens.

Plusieurs étudiantes pensent qu'il est plus profitable de travailler avec des garçons et c'est surtout parce qu'ils *sont très doués et plus débrouillards* en informatique.

Trente-neuf pour cent (39 %) des garçons trouvent qu'il est plus profitable de travailler avec des filles. Pour ces garçons, les filles permettent d'améliorer le travail parce qu'elles *sont méthodiques (elles procèdent toujours selon les indications), travaillantes, patientes, soignées et propres*. De plus, elles ont *le souci du travail bien fait* et elles ont *toujours de bonnes notes*. Quelques garçons soulignent que les filles écoutent davantage qu'eux en classe. Elles peuvent donc expliquer aux garçons le travail à faire. L'un d'entre eux affirme qu'en se plaçant avec une fille, il n'a pas à travailler ce qui est pour lui, *bien plus facile et agréable*. Enfin, l'attirance envers l'autre sexe peut également inciter les garçons à

travailler avec les filles. Par exemple, *si la fille est belle, cela peut être motivant et travailler avec une fille, [cela] a ses avantages [...]*.

Plusieurs étudiants pensent qu'il est plus profitable de travailler avec les garçons parce que, selon plusieurs, les garçons ont plus *d'expérience en informatique* et ils sont meilleurs sur le plan de la programmation. Par exemple, les filles *sont souvent plus nerveuses, moins autonomes et moins efficaces qu'un garçon devant un ordinateur*. De plus, *un garçon peut être aussi appliqué qu'une fille lors de travaux d'équipe*.

Conclusion

Comme pour la question précédente, il semble plus profitable de travailler avec des filles à cause de leur présumée minutie, patience, leur souci du travail bien fait et leur méthode; ce sont autant des filles que des garçons qui le soulignent. D'un autre côté, il semble plus profitable de travailler avec des garçons pour leur expérience, leur efficacité et leur débrouillardise. De plus, plus de garçons (39 %) pensent qu'il est plus profitable de travailler avec des filles que des filles avec des filles (25 %). C'est peut-être la perception d'une complémentarité qui suscite cette réaction. Cela est confirmé par des propos de filles qui soulignent qu'une équipe devrait être composée de filles et de garçons. Il serait pertinent de susciter des discussions à propos des qualités à développer pour faire de l'informatique ou pour utiliser la technologie. Cette discussion aurait l'avantage de faire ressortir le fait qu'il y a plus de différences individuelles (entre deux filles, deux garçons ou une fille et un garçon) que de différences entre les sexes quant aux qualités des personnes pour utiliser la technologie. De plus, l'échange pourrait faire émerger les moyens pour améliorer les qualités qui sont moins bien développées. Une démarche d'autoévaluation permettrait aux filles et aux garçons de découvrir leurs compétences technologiques, et s'il y a partage, de découvrir celles d'autres personnes.

50. Avoir des explications d'une femme ou d'un homme à propos d'un logiciel⁶

Une autre question tentait de savoir si les étudiantes et étudiants préfèrent avoir des explications d'une femme ou d'un homme pour mieux connaître la façon d'utiliser un logiciel.

Pensez-vous que les femmes enseignent mieux que les hommes l'utilisation d'un logiciel ?
Oui ou non ? Pourquoi ?

Préférences pour l'enseignement d'un logiciel

Réponses :	Oui	Total	%	Non	Total	%
Fille année 1 (n = 56)	7	11	14	49	69	86
Fille année 2 (n = 24)	4			20		
Garçon année 1 (n = 41)	3	4	8	38	47	92
Garçon année 2 (n = 10)	1			9		

⁶ Ce texte est une synthèse de Lafortune et Solar (2003b).

Peu de filles (14 %) et de garçons (8 %) pensent que les femmes enseignent mieux que les hommes l'utilisation d'un logiciel. Celles qui le pensent affirment d'abord que les femmes sont plus minutieuses et précises dans leurs explications. Elles sont également plus patientes puisqu'*elles répètent plus souvent [et elles expliquent] plus lentement que les hommes*. Aucune explication n'est donnée par les filles pour signaler qu'un homme enseignerait mieux que les femmes l'utilisation d'un logiciel.

Seulement 8 % des garçons pensent qu'une femme enseigne mieux que les hommes l'utilisation d'un logiciel. Ils le soulignent en disant : *Oui, généralement, les femmes sont plus précises et offrent plus de détails que la plupart des hommes. Il est donc plus facile de comprendre avec une femme ou en ajoutant Oui. Un peu, car les hommes en savent plus mais lorsqu'ils expliquent, ils vont sauter plus facilement une étape qu'ils vont trouver évidente et par le fait même ne montrer qu'à moitié.*

Aucune conclusion ne peut être apportée pour dire quel pourcentage de garçons ou de filles pensent qu'un homme enseigne mieux qu'une femme l'utilisation d'un logiciel, car les *non* peuvent signifier qu'un homme ou une femme peut aussi bien enseigner l'utilisation d'un logiciel. Cependant, certains commentaires laissent penser que quelques étudiants accordent leur préférence à des hommes. Contrairement aux femmes, qui *ne sont pas nécessairement « calées » dans [ce] domaine*, des étudiants pensent que *les hommes entrent plus souvent dans les détails dans leurs explications [concernant] l'utilisation et [le] fonctionnement [d'un] logiciel*. L'un d'entre eux parle même *d'une chimie innée entre l'homme et l'ordi*.

Conclusion

D'après les résultats obtenus à cette question, les étudiantes et étudiants pensent que les femmes ou les hommes enseignent mieux l'utilisation d'un logiciel que ce soit par les résultats quantitatifs ou les explications. Dans les cas où il y a une préférence, les femmes semblent associées à la minutie et à la patience, et les hommes à leurs compétences ou capacités. Comme certains autres résultats vont dans le même sens quant aux différences entre les hommes et les femmes, il apparaît nécessaire de poursuivre la sensibilisation afin de contrer les stéréotypes et surtout pour faire émerger les qualités favorables à l'utilisation des technologies.

51. Demander de l'aide à un garçon ou à une fille pour des difficultés en informatique⁷

Afin de mieux comprendre les penchants des garçons et des filles dans leur demande d'aide en informatique, il a été demandé :

Pensez-vous qu'il est plus profitable de demander de l'aide à un garçon pour un dépannage en informatique ?

Oui ou non ? Pourquoi ?

⁷ Ce texte est une synthèse de Lafortune et Solar (2003b).

Demande d'aide pour un dépannage informatique

Réponses :	Oui	Total	%	Non	Total	%
Fille année 1 (n = 58)	11	18	23	47	61	77
Fille année 2 (n = 21)	7			14		
Garçon année 1 (n = 44)	14	21	41	26	30	59
Garçon année 2 (n = 11)	7			4		

Vingt-trois pour cent (23 %) des filles et 41 % des garçons pensent qu'il est plus profitable de demander de l'aide à un garçon pour un dépannage en informatique. La question posée ne permet pas de penser que les *non* veulent dire qu'il est plus profitable de demander de l'aide à une fille. Les explications données laissent également penser que les *non* ne peuvent pas être associés au fait qu'il soit préférable de demander à une fille.

De façon générale, les étudiantes et étudiants s'entendent pour dire qu'il est nécessaire de tenir compte des connaissances et des compétences de la personne pour demander de l'aide pour un dépannage. Plus de commentaires de filles que de garçons vont dans le sens que *le sexe de la personne [ne] change [pas] ses capacités en informatique*. Il s'agit de demander à quelqu'un qui s'y connaît et qui a les compétences requises pour régler le problème. *Le sexe de la personne [n'est pas] un facteur [important] pour la maîtrise et la compréhension des technologies*. De plus, les étudiantes et étudiants soulignent qu'ils demanderaient de l'aide à la personne présente, et cela, peu importe le sexe.

Il existe toutefois des différences entre les propos des filles et des garçons. D'abord, les filles sont plus nombreuses que les garçons à privilégier les compétences et les connaissances. Certaines d'entre elles affirment que les garçons ont davantage de connaissances. Par exemple, *les gars s'intéressent plus à l'informatique, il y a donc plus de chances qu'ils connaissent la réponse*.

À peine le quart des étudiantes (23 %) considèrent qu'il est plus profitable de demander de l'aide à un garçon pour un dépannage en informatique parce que les *filles sont tout aussi compétentes*; elles savent se servir d'un ordinateur autant que les garçons. Par contre, l'une d'entre elles souligne que *majoritairement, les garçons sont meilleurs en informatique*. Des filles considèrent que les garçons ont une meilleure connaissance des ordinateurs parce qu'ils ont généralement appris par eux-mêmes et ils ont un plus grand intérêt que les filles pour les technologies. D'autres étudiantes soulignent qu'elles ne connaissent pas de filles qui peuvent les dépanner. Par exemple, *j'ai rarement vu des filles techniciennes* et la majorité des étudiants en informatique sont de sexe masculin.

Un peu plus de 40 % des garçons considèrent qu'il est plus profitable de demander de l'aide à un garçon pour un dépannage informatique. Si ces étudiants se dirigent vers un garçon, c'est surtout parce qu'il est meilleur et qu'il a plus d'expérience qu'une fille. Par exemple, *les hommes passent beaucoup plus de temps sur un ordinateur [pour essayer de] comprendre un logiciel*.

Un seul garçon donne une explication soulignant qu'il est plus profitable de demander de l'aide à une fille pour un dépannage en informatique. Il le précise en disant *les filles sont bonnes, il faut juste choisir la bonne*.

Conclusion

Les réponses à cette question font bien ressortir les stéréotypes associés au fait que les garçons sont considérés comme meilleurs que les filles. Cependant, les filles perpétuent beaucoup moins cette idée : comme dans d'autres domaines, elles sont davantage détachées des stéréotypes sexistes. Pour contrer ces façons de penser, il s'agit d'organiser des services de dépannage en informatique où les filles seraient incitées à collaborer. Ce serait bien de viser à avoir autant de filles que de garçons en encourageant et en valorisant les filles. Elles développeraient davantage de compétences et seraient perçues différemment par elles-mêmes et par les autres. Ce serait aussi intéressant de créer un babillard où les étudiants et étudiantes inscriraient le nom des personnes qui les ont dépannés.

Thème 23 : Document 68 : Stéréotypes associés au genre en MST (textes 52 à 58)¹

52. Des réflexions sur les stéréotypes associés aux filles et aux garçons²

Des résultats obtenus montrent qu'il existe encore des stéréotypes associés aux qualités des filles et à celles des garçons quant à leurs capacités respectives à utiliser les technologies. Les qualités des filles qui émergent sont plutôt associées à la minutie et à la patience. Il n'y a rien de négatif à posséder ces qualités, mais elles sont présentées comme étant utiles, mais non essentielles comparativement aux caractéristiques associées aux garçons, telles que les capacités et les compétences. Il est possible de percevoir que les garçons sont considérés comme étant compétents parce qu'ils en font beaucoup. Pourtant, faire beaucoup n'est pas synonyme de bien faire : c'est plutôt une combinaison de qualités et de caractéristiques qui mènent à la compétence. Il reste à poser des gestes afin que les filles et les garçons réfléchissent aux idées préconçues véhiculées et qui nuisent aux deux sexes. Aussi, des observations laissaient supposer que les étudiantes inscrites dans le programme des sciences de la nature exigeaient plus que les garçons des consignes détaillées lorsqu'elles devaient réaliser un travail en mathématiques ou en sciences à l'aide de logiciels spécialisés (calculs symboliques) ou de calculatrices graphiques programmables. Cette constatation est préoccupante, car elle laisse supposer que des étudiantes pourraient décider d'éviter certains domaines universitaires à cause des technologies qui y sont associées (Lafortune et Solar, 2003).

Les stéréotypes sur les compétences des filles et des garçons sont encore bien présents; les résultats montrent qu'environ un tiers des filles et un tiers des garçons interrogés considèrent que les garçons sont meilleurs en informatique que les filles. Il est vrai qu'un tiers peut paraître beaucoup pour des jeunes qui se dirigent dans des domaines scientifiques et qui ont choisi ces domaines, mais au début des années 1990, les résultats obtenus auraient-ils été différents ? En se fiant aux données sur l'appropriation des technologies par les femmes, il est possible de penser que beaucoup plus du tiers des filles et des garçons auraient pensé que les garçons sont meilleurs que les filles. Mais, en montrant de l'optimisme, si le tiers des jeunes pensent que les garçons sont meilleurs en informatique que les filles, les deux tiers ne le pensent pas.

Ce qu'il est important de noter, c'est que, de façon générale, les filles expriment plus d'émotions que les garçons dans leurs explications : plusieurs filles sont reconnues pour les exprimer davantage que les garçons. Mais cela ne veut pas dire que les garçons n'en ressentent pas. Des entrevues individuelles ou de petits groupes auraient pu faire émerger des émotions non perceptibles dans des explications écrites, car plusieurs garçons sont reconnus pour moins écrire lorsqu'il s'agit de s'exprimer par ce moyen.

Pour poursuivre la réflexion et chercher des interventions pour contrer les stéréotypes associés aux filles quant à leurs habiletés à réussir, à concevoir, à chercher ou à aider dans des domaines technologiques, il serait pertinent de le faire :

- par des discussions organisées auprès des étudiantes et étudiants de cégep, mais aussi du secondaire;

¹ Ces textes ne sont pas issus de l'IAG. Ce sont des originaux de Louise Lafortune.

² Ce texte est une synthèse de Lafortune et Solar (2003b). Recherche réalisée au cégep.

- par des échanges entre enseignantes et enseignants afin de reconnaître l'émergence de stéréotypes et de réagir rapidement;
- par l'organisation de groupes d'aide en informatique formés autant de filles que de garçons;
- par la valorisation des qualités nécessaires à la réalisation de tâches technologiques qui sont autant associées aux filles qu'aux garçons;
- par la discussion à propos des jeux vidéo afin de faire ressortir les raisons pour lesquelles les filles s'y intéressent moins; ce n'est pas par un manque de capacités.

L'enseignement à une classe mixte apparaît comme une avenue à conserver. Comme les résultats le montrent, les filles comme les garçons ne forment pas un groupe homogène. Toute tentative de globalisation des filles ou des garçons ne peut que nuire à certains d'entre eux ou d'entre elles. Actuellement, les médias et l'école accordent une grande importance à la réussite des garçons. Cette préoccupation est louable, mais ne doit pas laisser pour compte les filles sous le prétexte qu'elles réussissent mieux que les garçons. Dans les domaines scientifiques et technologiques, cela n'est pas vrai : si au secondaire, dans les études internationales, les filles réussissent aussi bien que les garçons, elles se dirigent toutefois moins dans les domaines des sciences pures ou à haute saveur technologique. Or, la société d'aujourd'hui a besoin de toutes les personnes ayant un potentiel mathématique, scientifique et technologique. C'est une des principales raisons pour laquelle il est essentiel que les filles fassent partie des préoccupations de l'éducation et de la société au même titre que la situation des garçons.

Il est nécessaire de trouver des moyens de retenir les filles qui réussissent bien dans les domaines scientifiques. Le Québec a un besoin de relève dans ces domaines, et les filles sont une solution à ce problème.

53. Situation des filles et des garçons du primaire à l'égard des mathématiques³

Plusieurs facteurs affectent les performances des élèves. Fennema (Fennema *et al.*, 1996; Fennema *et al.*, 1998; Lafortune et Fennema, 2002, 2003) a exploré certains facteurs qui ont un impact sur les performances des garçons et des filles en mathématiques. Fennema et Sherman (1976) ont conçu un questionnaire (échelle de Likert) permettant de mesurer les attitudes à l'égard des mathématiques. Ce questionnaire a été traduit en plusieurs langues et utilisé dans plusieurs pays (Lafortune, Mongeau et Pallascio, 2000; Lafortune, Mongeau, Daniel et Pallascio, 2002); cela a permis plusieurs discussions relativement aux différences d'attitudes entre les garçons et les filles. Les observations de Fennema semblent converger dans une même direction.

Jusqu'au milieu des années 1990,

- À partir de l'adolescence, les résultats des garçons sont meilleurs que ceux des filles en mathématiques.
- Les filles ne sont généralement pas encouragées à étudier les mathématiques, pas plus que les autres sciences, si ce n'est la biologie.

³ Plusieurs éléments de cette section sont tirés d'une conférence donnée par Élisabeth Fennema, à l'Université du Québec à Montréal, en mars 2001. Les propos sont issus d'une analyse du contenu de la transcription de la rencontre.

- Il y a une différence entre les perceptions que les garçons et les filles ont des mathématiques et de leurs performances dans ce domaine. Les garçons ont tendance à croire que s'ils réussissent, c'est parce qu'ils sont brillants, alors que s'ils ne réussissent pas, c'est parce qu'ils n'ont pas assez travaillé. Dans le cas des filles, quand elles réussissent, c'est parce qu'elles ont travaillé fort, et quand elles échouent, c'est parce qu'elles ne sont pas intelligentes.
- Les filles ont moins tendance à croire que les mathématiques sont utiles.
- Le domaine des mathématiques est considéré comme un domaine réservé aux hommes. En général, cette croyance prévaut davantage chez les garçons que chez les filles.
- Les enseignantes et enseignants accordent plus d'attention aux garçons qu'aux filles dans la classe de mathématiques. Les garçons sont plus souvent invités à résoudre des problèmes ou à faire des calculs devant la classe. Ils reçoivent plus de remarques positives que les filles dans les cours de mathématiques.
- En général, les cours de mathématiques se déroulent dans un contexte de compétition qui convient mieux aux garçons, les filles apprenant mieux dans un contexte de coopération.
- Cette tendance change depuis environ 20 ans. Les résultats relatés par Lafortune et Solar (2003a-b) et Solar et Lafortune (2003) montrent des changements dans les stéréotypes véhiculés. Par exemple, environ le tiers des filles et des garçons croient que les garçons sont meilleurs que les filles en informatique. Ce sont donc les deux tiers des jeunes qui ne véhiculent pas ce préjugé.
- Les différences de performance entre garçons et filles se sont amenuisées au cours des années, mais lorsqu'il est question de haut niveau de performances en mathématiques, les garçons semblent mieux réussir que les filles. De plus, il semble que les filles développent plus d'anxiété que les garçons à l'égard des mathématiques (Lafortune, Mongeau, Daniel et Pallascio, 2002) Avec les changements dans l'enseignement des mathématiques, l'accent a été mis sur la communication, sur l'utilisation de problèmes reliés à la vraie vie, sur la coopération et sur la construction à partir de connaissances intuitives. Ces changements favorisent plusieurs élèves et probablement plusieurs filles. Ces changements vont dans le sens d'une perspective socioconstructiviste qui représente davantage la façon dont les élèves apprennent.
- Une autre explication est possible. Est-ce que le fait de considérer les « algorithmes inventés » par les garçons supérieurs aux algorithmes conventionnels utilisés par les filles ne constitue-t-il pas un préjudice à l'égard des filles ? Au nom de quoi certains algorithmes sont-ils supérieurs aux autres ? Les garçons ont certainement bénéficié de situations leur permettant de développer ces algorithmes. Pourquoi ne pas créer des situations où les filles pourront elles aussi les développer ? Pendant que les filles sont entraînées à être attentives aux autres, les garçons sont plutôt entraînés à vivre à l'extérieur, à faire face aux vrais problèmes de la vie. Si les problèmes sont inspirés de la vie, il se pourrait que les garçons y aient été mieux préparés, et cela, bien avant leur entrée à l'école.
- Une autre explication peut provenir du fait que les filles sont plus susceptibles d'exprimer de l'anxiété à l'égard des mathématiques (Lafortune, Mongeau, Daniel et Pallascio, 2002). Cependant, même si elles expriment cette anxiété davantage que les garçons, cela ne veut pas dire que les garçons ne ressentent rien vis-à-vis d'une situation difficile en mathématiques. Il semble que les garçons expriment plutôt de

l'indifférence. Ces réactions de la majorité des filles et des garçons font penser que les réactions émotives sont mieux acceptées des filles que des garçons. De plus, cette indifférence de plusieurs garçons peut leur être grandement néfaste, car ils ne pourront faire face à des obstacles sous prétexte qu'ils ont à résoudre facilement des problèmes de mathématiques.

54. Intéresser les filles aux sciences dès les études secondaires⁴

Pour mieux comprendre la situation des filles vis-à-vis des sciences lors des études secondaires, voici certains constats de Deschênes *et al.* (2003) :

- Comme il y a peu ou pas, dans la société comme dans les médias, d'exemples de personnages fictifs ou réels qui permettent de saisir en quoi consiste le métier d'ingénieur ou ingénieure, de physicien ou physicienne, de mathématicien ou mathématicienne, etc., les élèves associent le climat de vie dans ces métiers au climat de leur cours de mathématiques et de sciences. Si ces cours ne sont pas stimulants, les métiers ou professions qui y sont associés ne peuvent être appréciés. Il n'est donc pas étonnant qu'il existe un problème de recrutement pour les cours de sciences avancés.
- Plusieurs personnes font remarquer qu'au Québec, une des raisons principales de choisir les sciences et les mathématiques est que ce sont des préalables aux études postsecondaires dans des domaines offrant des perspectives d'avenir enviables et importantes. Usant de cet outil de motivation, les jeunes, du moins ceux et celles qui détestent les mathématiques et les sciences, ne veulent pas se sentir l'obligation de choisir ces orientations.
- Des jeunes voudraient user de leur créativité, et il semble que la forme d'enseignement ne leur donne pas assez l'occasion d'utiliser des démarches de recherche de solutions différentes de ce qui est attendu. Des élèves du primaire ont signalé la même attitude de la part de leurs parents en disant : *Je préfère ne pas demander à mes parents, car ils me donnent toute la réponse. Ils sont là à me donner leur méthode, leur façon de faire et moi je veux juste un petit coup de pouce, un petit indice* (voir également Lafortune, 2003). Ces enfants qui sont prêts à vivre en état de recherche ont besoin que les adultes leur en laissent le loisir.
- Certains problèmes concernent plus spécifiquement les filles. Mura *et al.* (1986) concluaient que les filles, en mathématiques et en sciences, avaient moins confiance en elles que les garçons. Les filles attribuaient leurs échecs à leur incapacité, à leur manque de talent, et leurs succès à leur travail, à leurs efforts. Pendant ce temps, les garçons attribuaient leurs échecs à leur manque de travail, et leurs succès à leur talent, à leur capacité intellectuelle. Par leurs attitudes, des enseignantes et enseignants confortent trop souvent de telles attributions causales. Encore aujourd'hui, des observations montrent que des enseignantes et enseignants vont dire d'une fille qui réussit bien « elle travaille fort », et d'un garçon qui réussit bien « il est capable » (Baumard, 2003; Mosconi, 1998). Est-ce les filles qui n'ont pas assez confiance en elles ou les garçons qui ont trop confiance en eux ? Le phénomène est difficile à quantifier, mais il semble persister encore aujourd'hui.

⁴ Plusieurs éléments de cette section sont tirés d'un séminaire-atelier qui a eu lieu à l'Université Laval en septembre 2001. Les propos sont issus d'une analyse du contenu de la transcription de la rencontre.

- Aussi, des filles manquent de confiance en elles parce que, entre autres, plusieurs ont l'impression qu'elles n'ont pas de contrôle sur leur environnement physique. Elles prétendent ne pas savoir comment réparer les choses. Elles ne s'intéressent pas à savoir comment les choses fonctionnent. Avec les sciences, si plus de filles s'y intéressaient, cela pourrait favoriser le développement de cette compréhension.
- De plus, il est souligné que la grande majorité des filles ont davantage l'impression d'avoir du contrôle dans leurs relations avec les autres. Ceci explique que plusieurs filles, dans leur processus d'orientation, ont une tendance à faire un choix d'études en sciences humaines. Plusieurs filles pensent que, si elles s'orientent vers un métier à forte teneur scientifique ou technologique, elles seront obligées de laisser tomber quelque chose d'elles-mêmes, du côté artistique ou sociologique. Les filles manquent cruellement de modèles pour modifier cette croyance. La société ne met pas assez en évidence des modèles de femmes qui ont réussi leur vie tout en menant une carrière scientifique. De plus, la société dévalorise trop souvent la part scientifique ou technologique que les femmes maîtrisent dans leurs nombreux autres métiers. Les secrétaires passent leur journée à utiliser les ordinateurs et Internet; elles s'en servent pour résoudre de nombreux problèmes. En radiologie, les techniciennes manipulent des appareils hautement sophistiqués. Les coiffeuses travaillent dans un domaine où la mesure et l'organisation spatiale sont des habiletés essentielles à leur profession. Il serait important de faire appel à l'expertise de ces travailleuses et à y associer le caractère scientifique qui leur revient de droit (voir Barrette et Lafortune, 2003).

Les filles devraient savoir qu'elles ont une place en mathématiques, en sciences et en technologies, sans se renier elles-mêmes, tout en développant leurs talents. Diverses pistes de solution permettraient d'atteindre cet objectif :

- Présenter en classe des modèles de femmes qui mènent des carrières scientifiques, qui jouent aussi d'autres rôles que celui de mère et de conjointe, qui ont eu un parcours scolaire occasionnellement problématique, qui pratiquent diverses activités sociales, sportives, artistiques ou autres; des femmes qui ont choisi une carrière où le travail en équipe est important.
- Inviter en classe non seulement des personnes travaillant dans des services policiers ou pompiers, mais aussi des scientifiques, hommes et femmes, pour permettre aux élèves de se créer des objectifs de carrière incarnés dans des exemples réels. De la même façon, une personne sera prête à faire les sacrifices nécessaires pour se rendre au bout de ses études de médecine, un futur physicien ou une future physicienne pourra fournir les efforts nécessaires pour terminer ses études en physique. Pour cela, la future carrière devrait être perçue comme un véritable objectif personnel à atteindre. Dès lors, la première difficulté rencontrée n'entraînera pas nécessairement l'abandon scolaire, comme c'est souvent le cas. Le souci de persistance est valable autant pour les étudiants que pour les étudiantes. Cependant, si les personnes qui jouent le rôle de modèles sont des femmes, la valeur ajoutée à la démarche est un message pour les étudiantes : « Vous avez votre place en mathématiques, en sciences et en technologies » .
- Dans les cours, développer des thèmes accrocheurs autour desquels les concepts scientifiques pourront graviter. Il s'agit de thèmes comme ceux de la santé, de l'environnement, de la pollution, etc. Ces thèmes ont un pouvoir motivant, surtout chez les filles. Ils permettent d'illustrer l'utilité des sciences dans la société. Pour développer

des thèmes riches de signification, il est nécessaire de puiser dans divers domaines scientifiques et d'établir des liens entre ces domaines.

- Dans la démarche de choix de carrières, explorer les métiers qui se trouvent à la jonction entre deux domaines scientifiques : le génie et la biologie, ou la physique et la microbiologie, etc. Explorer ces métiers, c'est s'ouvrir sur toute la richesse dont la science émergente peut contenir les promesses. Ce n'est plus l'embrigadement dans la recherche de l'unique solution, mais l'ouverture vers de nouveaux défis incarnés par ces nouveaux métiers, ces nouvelles carrières.
- Placer les élèves face à des problèmes ouverts où ils exercent leur créativité et sentent l'avantage de travailler en équipe. Résoudre des problèmes ouverts est une façon de développer la faculté d'analyser et de synthétiser, mais c'est aussi une façon d'augmenter la confiance en soi. Élaborer une solution à ce type de problèmes permet de puiser non seulement dans sa mémoire, mais dans toutes ses connaissances et de mettre en œuvre ses habiletés, mieux que l'exige l'application d'une solution déjà démontrée en classe. La solution trouvée entraîne un sentiment de fierté, car elle a nécessité un investissement personnel. Chaque solution trouvée conforte dans le sentiment qu'il est possible d'en trouver d'autres. C'est un chemin qui contribue à la découverte du plaisir de faire des mathématiques, des sciences et des technologies.

55. De « les filles » ou « les garçons » à « des filles » ou « des garçons »⁵

Les affirmations présentant trop souvent des aspects globaux laissent supposer que toutes les filles ou tous les garçons font partie d'un groupe homogène. Même si généralement, il est fait référence à la majorité des filles ou à la majorité des garçons, le vocabulaire utilisé laisse supposer que les résultats présentés concernent toutes les filles ou tous les garçons. Pourtant, plusieurs filles s'intéressent aux technologies et y réussissent très bien, et plusieurs garçons adorent la lecture et réussissent très bien en français. Compartimenter les élèves selon leur sexe leur nuit et ne tient pas compte de nuances importantes. Il existe des différences liées à la provenance du milieu socioéconomique, culturel ou ethnique qui sont peut-être plus importantes que celles provenant du genre. Les garçons sont facilement associés à la compétition et à l'agitation, et les filles à la coopération et à la tranquillité. Présenter des statistiques qui catégorisent les filles et les garçons risque d'accentuer les stéréotypes. D'autres pédagogies ont tendance à catégoriser les élèves : des catégorisations comme les auditifs, les visuels et les kinesthésiques; aux intelligences multiples; aux rythmes d'apprentissage (forts, moyens, faibles). De façon générale, les fondements décrivant ces styles d'apprentissages sont solides, mais les applications qui en sont faites méritent réflexion et discussion. Pour éviter que des personnes apprenantes soient « catégorisées » trop tôt dans leur cheminement scolaire, la réflexion est plutôt orientée vers une pédagogie de la mixité et de l'équité.

Une pédagogie de la mixité et de l'équité

La pédagogie de la mixité proposée vise à contrer les stéréotypes tout en s'interrogeant sur la forme que pourrait prendre une telle pédagogie (Lafortune, 1998; Mosconi, 1998). Lorsque le réseau des écoles mixtes s'est grandement élargi il y a plus de 50 ans, des garçons et des filles étaient placés dans une même classe sans se poser vraiment la question

⁵ Synthèse adaptée de Lafortune (2003b).

de ce que voulait dire « enseigner à un groupe mixte ». L'apprentissage de l'enseignement à ces groupes s'est fait dans l'action. Il y a une réflexion approfondie à faire à propos de cette situation (Baumard, 2003).

Le monde de l'éducation et la société sont en changement, particulièrement pour favoriser des choix d'orientation vers des domaines exigeant une forte formation en MST (mathématiques, sciences et technologies). C'est une occasion de revoir en profondeur les pratiques pédagogiques de façon assez large pour la réussite des filles comme des garçons dans ces domaines plutôt que de se restreindre aux pratiques qui se centrent sur la réussite d'un sexe. C'est aussi une occasion de viser une pédagogie de l'équité où l'école chercherait une réelle mixité en tenant compte de la diversité culturelle et en se préoccupant du développement des compétences de tous les élèves. En ce sens, il est important de : 1) considérer que les élèves sont des êtres à part entière qui ont et auront à vivre dans un monde de diversité; 2) chercher à prendre en compte toutes les dimensions de l'apprentissage (cognitive, métacognitive, affective, sociale, morale, culturelle...); 3) se soucier du fait que les jeunes vivent et auront à vivre et à travailler avec des personnes différentes et particulièrement, de l'autre sexe.

Une pédagogie de la mixité contribue à construire sa vision du monde et à structurer son identité⁶. En ce sens, faire réfléchir sur les préjugés et stéréotypes aide à une vision du monde vers l'équité, et travailler à la structuration de l'identité propre à un individu devient préférable qu'à celle attribuée aux personnes de son sexe.

Une pédagogie de la mixité offre de la souplesse pour la mise en œuvre de compétences transversales. Le jugement critique y est développé dans un contexte où différents arguments sont apportés, où la confrontation des idées est diversifiée, où les jugements sans fondements sont remis en question... La coopération y est exercée dans des contextes d'équipes où les rôles sont joués de différentes façons. La pensée créatrice est mise en action à partir de situations diverses et ouvertes, à partir de remue-méninges collectifs riches en idées...

Une réflexion pour des actions dans une pédagogie de la mixité et de l'équité

Plusieurs principes pourraient guider la mise en place d'une pédagogie de la mixité et de l'équité. Parmi ces principes, on pourrait retrouver :

- Aider les élèves à développer des attributions causales liées à la connaissance de soi et non aux stéréotypes associés à leur sexe;
- Inciter les élèves à partager leur démarche mentale, et ainsi à développer des habiletés métacognitives, ce qui mènerait au développement de processus créatifs plutôt que de reproduction;
- Rendre les élèves cognitivement actifs dans leurs apprentissages afin de susciter leur engagement et ainsi éviter le décrochage autant des filles que des garçons;
- Inciter les élèves à justifier leurs propos et à développer une communication appuyée, critique, argumentée et structurée, ce qui permettra de faire face à des idées diversifiées sur tous les plans (genre, culture...);

⁶ Éléments du *Programme de formation de l'école québécoise*.

- Allier les compétences scientifiques et littéraires pour favoriser une complémentarité des intérêts.

En ce qui concerne les actions, elles pourraient viser trois types d'objectifs : 1) rejoindre toutes les catégories de filles et de garçons dans les activités scolaires; 2) contribuer à la formation des enseignants et enseignantes; 3) inciter à la recherche.

Dans la classe, des gestes peuvent être posés afin que tous les élèves se sentent concernés autant dans leur processus cognitif que dans leurs intérêts, leurs intuitions, leur créativité et leurs émotions. Ce serait bien de réfléchir sur ses pratiques pédagogiques et sur des changements de pratiques qui tiennent compte de la mixité dans la classe.

56. Vers le leadership des femmes en STIM⁷

Pour mettre en place un changement et ainsi soutenir les jeunes filles à apprécier les STIM et à choisir ces domaines comme champs d'intérêt et d'orientation, il s'agit de songer à des changements de pratiques et des changements pédagogiques qui parviennent jusqu'à la classe et jusqu'aux élèves. Cette influence s'inscrit dans l'exercice d'un leadership qui suscite l'innovation et l'initiative en classe jusqu'à jouer un rôle dans des changements de pratiques.

Le leadership se développe par la réflexion individuelle et collective en vue de changements selon les différents plans. Il s'exerce dans un esprit de concertation et de partage du pouvoir. Ce processus s'inscrit dans une démarche de pratique réflexive-interactive où l'analyse des actions mène à une compréhension et à des ajustements pour des actions ultérieures qui favorisent l'accessibilité, la qualité du travail et la persévérance des femmes dans les STIM (Lafortune, 2006a).

Avant de clarifier le sens de ce type de leadership, il est nécessaire de préciser le contexte dans lequel il s'exerce.

- *Il y a un manque de relève dans plusieurs orientations des STIM.* Au Québec, il y a une pénurie de main-d'œuvre spécialisée dans l'attribution des postes dans le secteur des sciences et des technologies et une pénurie anticipée d'un personnel qualifié pour l'enseignement des mathématiques, de la science et des technologies. Inciter les femmes et les filles à choisir les STIM est donc une avenue à considérer pour aider à combler le manque de relève.
- *Les résultats statistiques qui sont utilisés à des fins pédagogiques ou à des fins d'actualité ne le sont pas toujours de manière adéquate.* Des généralisations sont exprimées sans tenir compte du fait que ce ne sont pas toutes les filles ou tous les garçons qui réagissent de la même façon. Les affirmations présentant trop souvent des aspects globaux laissent supposer que toutes les filles ou tous les garçons font partie d'un groupe homogène. Présenter des statistiques qui catégorisent les filles et les garçons risque d'accentuer les stéréotypes et ainsi, de ne pas élargir les champs de possibilités des femmes (Lafortune, 2003).
- *Les différences entre filles et garçons sont prises en considération trop souvent en maintenant les stéréotypes.* Rejoindre directement les filles et fournir du matériel au

⁷ Synthèse adaptée de Lafortune et Landry (2007).

personnel enseignant sont essentiels; cependant, si les personnels scolaires (enseignement, orientation, direction d'école...) continuent de véhiculer des mythes concernant les capacités des filles à réussir ou à manifester de la créativité dans les domaines scientifiques, les efforts consentis auprès des filles seront limités. Si les personnels scolaires adoptent des attitudes qui laissent penser que les filles ne peuvent réussir aussi bien que les garçons dans les STIM, les efforts ne pourront donner des résultats à la mesure des énergies fournies. Enfin, la croyance voulant que les filles ne choisissent pas les domaines scientifiques et technologiques car elles ne s'intéresseraient pas vraiment à ces domaines ne peut aider les filles à y trouver un réel intérêt.

- *Les orientations des filles vers les STIM sont influencées par l'école, la famille, les médias et la société.* Le plafonnement du nombre de filles qui choisissent les STIM et particulièrement le génie ne peut être expliqué du fait que les filles ne seraient pas intéressées par ces domaines. D'autres facteurs expliquent cette situation : l'école et les stéréotypes véhiculés par les personnels scolaires; la famille qui accorde une plus grande importance au fait que les garçons devraient choisir les domaines scientifiques; les médias qui présentent des résultats statistiques laissant supposer que les filles forment un groupe homogène peu intéressé aux STIM; la société en général qui va dans le même sens que l'école, la famille et les médias. Il devient alors difficile pour les filles qui veulent choisir un domaine relié aux STIM, particulièrement « un domaine traditionnellement masculin », de poursuivre dans cette voie.
- *Les femmes ont un rôle à jouer dans les STIM, mais aussi dans l'exercice et le développement d'un leadership pour changer la situation.* Étant donné que la situation des filles dans les STIM a changé au cours des 40 dernières années et que les garçons semblent décrocher davantage que les filles à l'école, il est tentant de s'intéresser à la situation des garçons en laissant supposer que la situation des filles est, pour ainsi dire, réglée. En partant de cette idée, la stagnation du taux de féminité en STIM va se poursuivre. Pour viser une réelle évolution, il importe que les femmes, particulièrement celles qui sont engagées dans des métiers ou professions liés aux STIM, exercent un leadership auprès des jeunes filles qui hésitent à choisir ce domaine.

Dans ce contexte, le leadership des femmes dans les STIM peut prendre diverses formes qui se résument au fait d'exercer un métier dans les STIM, de poser des gestes de soutien et d'action, de dénoncer ce qui cause des obstacles aux filles et aux femmes et d'étendre cette influence au-delà des frontières de son lieu de travail jusque sur un plan international.

- *Les femmes peuvent exercer un leadership en tant que femmes qui pratiquent un métier ou une profession dans les STIM.* Déjà, travailler dans un domaine des STIM aide les jeunes filles à pouvoir penser à un métier ou à une profession semblable. Cependant, exercer un leadership exige davantage. Ce leadership transparaît dans des actions de mentorat (Blake-Beard, 2005) ou dans la participation à diverses activités pour présenter des témoignages ou pour montrer que les STIM ouvrent la porte à des perspectives d'emploi qui, au-delà du plaisir de faire des découvertes scientifiques, permettent la créativité, le travail d'équipe et une aide à la société.
- *Le leadership des femmes dans les STIM se concrétise en soutenant des actions qui aident les filles et les femmes à choisir les STIM.* Au-delà du mentorat et des

témoignages, des actions de sensibilisation à choisir les STIM démontrent un engagement à vouloir augmenter le nombre de femmes dans ces domaines.

- *Exercer un leadership en STIM sert également à montrer, mais aussi à dénoncer les obstacles et les attitudes qui freinent l'accessibilité des femmes dans ces domaines.* Cet aspect du leadership conduit à une forme de militantisme qui exige une connaissance de l'évolution des femmes dans les STIM. De plus, les freins que les filles et les femmes rencontrent ne sont pas toujours faciles à dénoncer; ils sont plus subtils que ce que les femmes ont rencontré au cours de l'histoire. On ne dit plus que les femmes seront malades si elles font trop de mathématiques ou qu'elles deviendront stériles si elles s'efforcent à comprendre les sciences (Lafortune, 1986), mais des gestes sont encore posés pour laisser penser que les filles n'ont pas besoin de réussir en STIM pour réussir leur vie; même si cela est vrai, un tel argument n'est pas utilisé pour décourager les garçons de choisir les STIM.
- *Exercer un leadership en STIM suppose un processus d'influence qui s'étend sur les plans personnel, local et international; sur les plans économique, politique, social et éducatif.* Exercer un leadership en STIM suppose une connaissance de la situation des femmes dans ce domaine, mais aussi, au-delà des frontières de la famille et du travail, de rejoindre les personnes intervenantes auprès des femmes et des filles, les parents, les médias et la société, sans oublier le milieu de la recherche.

Le leadership des femmes en STIM est un processus qui préside à une influence dans les STIM sur les plans personnel, local et international, économique, politique, social et éducatif. Il se développe par la réflexion individuelle et collective pour provoquer des changements selon les différents plans. Il s'exerce dans un esprit de concertation et de partage du pouvoir. Ce processus s'inscrit dans une démarche de pratique réflexive-interactive où l'analyse des actions aiguille vers une compréhension et suscite des ajustements pour des actions ultérieures qui favoriseront l'accessibilité, la qualité du travail et la persévérance des femmes dans les STIM (inspirée de Lafortune, 2006a).

57. Leadership des femmes⁸

La question du leadership des femmes en STIM ne peut faire abstraction de celle portant sur « femmes et pouvoir ». Considérant les femmes et le pouvoir associés au leadership des femmes en STIM, il devient nécessaire de concrétiser : 1) la présence de femmes dans des postes de haut niveau; 2) l'atteinte d'une masse critique de femmes dans le pouvoir politique; 3) la formation des femmes leaders en STIM; 4) l'incitation des femmes à accepter des postes de pouvoir; 5) l'appui à fournir aux femmes qui acceptent de tels postes. Malgré la nécessité que les femmes occupent des postes de direction et de pouvoir, elles ne peuvent le faire à n'importe quel prix, et toute femme au pouvoir n'adopte pas nécessairement une position d'équité ou qui aide à l'avancement des femmes. Des questions se posent donc à propos du pouvoir des femmes et des buts à poursuivre. Cela se concrétise en : 1) déclenchant des processus de changement et d'accompagnement de femmes à devenir des agentes du changement; 2) réalisant des actions politiques afin que des femmes assurent une présence dans les instances décisionnelles ainsi que la création et

⁸ Texte adapté de Lafortune et Landry (2007).

le soutien d'organismes pour que la question des femmes en STIM soit abordée dans les domaines technologiques pour leur autonomisation.

Autant pour assurer la relève des femmes en STIM, pour continuer à augmenter le nombre de femmes occupant des postes en STIM, mais aussi dans des postes décisionnels aux plans organisationnel et politique, il devient important d'agir sur le plan de l'internationalisation. Cela se fait 1) en organisant des colloques internationaux qui osent proposer des thématiques qui étudient diverses problématiques associées aux femmes et qui sont innovatrices. Ces colloques devraient associer des femmes de différentes disciplines, autant éducatives, sociales que scientifiques. 2) Il semble important de ne pas imposer des modèles en visant une uniformisation; cela deviendrait ainsi des modèles « parachutés », avec peu de sens pour un grand nombre de femmes, dans différents pays et différentes sphères d'activités. 3) Cela suppose une répartition de l'aide financière, particulièrement dans les pays du Sud pour des projets aidant les femmes. 4) Un engagement à s'exprimer est nécessaire afin de ne pas encourager ou de dénoncer des pratiques qui seraient nocives pour les femmes (tout en respectant la culture et les traditions). 5) Lorsqu'il y a une levée de fonds, s'assurer que l'aide financière sert les femmes, qu'elle se rend jusqu'aux femmes qui en ont besoin et qui posent des actions collectives et communautaires. 6) Dans les projets soumis à des organismes subventionnaires, s'assurer que la variable « genre » n'est pas prise en compte de façon superficielle, seulement pour donner « bonne conscience ». 7) Cela peut vouloir dire qu'il importe d'étudier le genre par des données qualitatives qui peuvent s'ajouter aux données quantitatives pour assurer une meilleure compréhension des phénomènes et problématiques. 8) L'ensemble des travaux aurait avantage à tenir compte des dimensions personnelle et collective, des plans local, national et international. Cela aide à ouvrir des perspectives et à avoir des projets qui ont des retombées à une plus grande échelle. 9) Enfin, il devient de plus en plus nécessaire d'associer des hommes aux actions pour une sensibilisation, mais aussi pour réaliser des actions qui auront une portée sociale qui sera soutenue autant par des femmes que des hommes.

Dans cette perspective, il est proposé : 1) de ne pas laisser dire, mais intervenir, réagir; 2) d'accepter la diversité et la complexité; 3) de travailler à mobiliser les passions; 4) de contribuer à la volonté de travailler à l'avancement des femmes, sans oublier le sien sur les plans local, national et international; 5) de s'assurer de diffuser ce qui a été fait; 6) de considérer qu'une cause sociale exige des changements sociaux importants, pour devenir un projet de société.

58. Écriture inclusive, langage inclusif : des principes

Il existe actuellement des réflexions menées par différents groupes et différentes personnes associées à ce que pourrait être ou devrait être une écriture inclusive. L'OQLF (Office québécois de la langue française) fait des propositions inspirantes. Cependant, l'écriture inclusive ne peut se limiter à la féminisation d'un texte, quelle que soit la façon de procéder choisie. C'est pour aller au-delà de la féminisation que ce texte est proposé.

Des questionnements

Des questionnements sont à la base de ce texte :

1. Est-il possible d'imposer une écriture inclusive, un langage inclusif ?
2. Comment faire en sorte que toutes les personnes soient considérées dans l'écriture et la langue, quels que soient le genre, la race, la classe sociale, la culture, l'origine ethnique, l'orientation sexuelle, la religion, l'âge, le niveau d'éducation, la situation socioéconomique, le statut juridique, les handicaps, la langue... ?
3. Quel lien est-il possible de faire entre l'écriture inclusive et le langage inclusif ?
4. Est-ce possible ou souhaitable d'accepter plusieurs façons de produire une écriture inclusive ?
5. Comment limiter la perpétuation des stéréotypes et des préjugés dans l'écriture et le langage ?
6. Comment susciter une pratique réflexive-interactive portant sur l'écriture inclusive et le langage inclusif ?
7. Comment considérer les règles de l'OQLF ?

Contexte global de la réflexion

Le contexte global de la réflexion est basé sur le préalable qu'il est nécessaire de réaliser une réflexion collective sur les façons d'écrire et de parler :

- Prise de conscience que les actions entreprises depuis 40 ans n'ont pas donné les résultats voulus, bien que certaines améliorations soient visibles;
- Prise de conscience de l'aspect prescriptif de certains écrits, surtout en éducation;
- Constatation que l'écriture dite réflexive ne l'est pas toujours;
- Constatation que l'écriture dite inclusive ne l'est pas toujours;
- Nécessité d'une cohérence entre écriture inclusive et langage inclusif;
- Nécessité d'une cohérence entre ce qui est dit de faire et ce qui est fait.

Prise en compte de la situation spécifique des filles et des femmes

Cette écriture inclusive s'inscrit dans le contexte spécifique de la prise en compte de la situation des filles et des femmes.

- Nécessité d'une écriture qui tient compte de la place des femmes et des hommes dans les textes;
- Constatation que l'écriture où le masculin et le féminin sont présents très souvent dans le texte n'a pas donné les résultats voulus;
- Nécessité de trouver une façon de faire qui n'alourdit pas le texte aux yeux de plusieurs;
- Nécessité de trouver une façon de faire qui convienne à un grand nombre de personnes;
- Perspective d'une écriture où toutes les personnes (genre, cultures, races, niveau socioéconomique, handicaps) se sentent interpellées par les propos du texte;
- Visée d'une écriture qui ne laisse pas transparaître une hiérarchisation, un pouvoir, etc.

Inspiration de la rédaction épïcène

Tout d'abord, l'écriture inclusive pourrait s'inspirer de certains principes de la rédaction épïcène :

- Abandonner la mise au masculin habituelle du texte : la rédaction au masculin ne reflète pas la société, et écrire « le masculin est utilisé sans discrimination pour ne pas alourdir le texte » n'est pas valable;
- Penser épïcène et rédiger épïcène : importance d'écrire le texte de façon épïcène dès le début de la rédaction;

- Préserver la lisibilité du texte. Assurer l'intelligibilité du texte : reconnaître de qui il s'agit dans le texte;
- Veiller à une juste répartition des formes féminines : faire en sorte que les femmes comme les hommes aient une place égalitaire;
- Évaluer la pertinence du recours aux marques du genre selon le type de texte;
- Utiliser autant l'écriture épiciène que les doublons (Vachon-L'Heureux et Guénette, 2006);
- Bannir les formes tronquées et les néologismes pour faciliter la lecture, ne pas nuire à la compréhension et favoriser l'accessibilité au plus grand nombre de personnes.

Il est nécessaire de se donner des moments de réflexion sur l'écriture habituelle ou traditionnelle, la féminisation, l'écriture épiciène, l'écriture non genrée avec néologismes et l'écriture inclusive, souvent interprétée comme une féminisation de texte. Aussi, comment réagir quand des propos sont trop masculins, sexistes ou racistes : le dire, le taire, poser des gestes ?

1. Se rapprocher des règles de l'OQLF (Office québécois de la langue française);
2. Utiliser différentes façons de rendre visibles toutes les femmes et tous les hommes;
3. Faire en sorte que ce qui s'écrit ait une résonance à l'oral;
4. Éviter que la forme d'écriture choisie soit un prétexte pour féminiser ou pour répondre à des exigences et que cela ne se reflète pas à l'oral;
5. Faire un choix qui mènera à des changements, sans se retrouver dans 40 ans à avoir à relancer le même débat.

Écriture inclusive : des procédés proposés

Certains procédés relèvent plutôt de la forme et d'autres du contenu.

Préalable

1. Rédiger dans une perspective inclusive dès le départ;

Procédés relevant de la forme

2. Écriture épiciène variée qui évite la répétition du masculin et du féminin;
3. Utiliser les doublons de façon stratégique et ne pas se limiter à l'écriture épiciène;
4. Faire en sorte que ce qui est écrit sera ce qui sera lu;
5. Éviter les formes tronquées (étudiant.e, étudiant(e), étudiant-e);
6. Ne pas utiliser les néologismes (iel, frœur, heureuxe);

Procédés relevant du contenu

7. Porter une attention particulière aux exemples utilisés dans une perspective intersectionnelle;
8. Avoir un contenu qui ne s'adresse pas uniquement à la « normalité » ;
9. Éviter, voire éliminer les formes prescriptives : il faut, on doit... ou les verbes à l'impératif;
10. Éviter les positions absolues qui ne laissent pas de place à d'autres idées : éviter de dire quoi faire comme s'il n'y avait qu'une seule vérité;
11. Faire des propositions : mener à faire des choix;
12. Questionner avec de véritables questions ouvertes. Éviter la comparaison : ce serait mieux qu'avant;
13. Privilégier l'exercice d'une pensée critique, d'un jugement critique. Faire en sorte que les propos soient justifiés. Éviter la perpétuation des stéréotypes et préjugés;

14. Parler d'amélioration, car tout n'était pas parfait, mais pas complètement nul;
15. Éviter la généralisation abusive : apporter des nuances, de « les » à « des » ;
16. S'assurer que l'ensemble d'une société se sent rejointe par les propos, sans se sentir « méprisée » ;
17. Écrire en pensant à une perspective réflexive-interactive : susciter la réflexion au-delà du moment de lecture, d'écriture, de discussion.

Perspective socioconstructiviste de l'écriture

Adopter une perspective socioconstructiviste signifie écrire ou parler sans penser que les personnes qui lisent ou écoutent auront la même interprétation que celle qui est pensée dans ces écrits et propos. Les personnes lectrices ou auditrices structurent leurs idées et connaissances en fonction de leurs connaissances et expériences antérieures. Cela se concrétise par :

- l'intégration de questions de réflexion, d'autoévaluation;
- des conflits cognitifs dans l'écriture pour ouvrir à divers points de vue;
- la démonstration d'une ouverture à divers points de vue;
- une cohérence entre la façon d'écrire et ce qui est dit de faire;
- un équilibre entre théorie et pratique;
- des propositions de façons de faire qui évitent la prescription;
- une aide à la création de ses propres idées, de ses propres écrits, de son propre matériel;
- le développement d'une autonomie réflexive-interactive.

Des arguments pour une écriture inclusive proche de l'OQLF

- Les personnes analphabètes, même fonctionnelles, auraient de la difficulté avec une écriture tronquée ou non genrée;
- Les reconnaissances vocales de textes, particulièrement pour les personnes non voyantes ou malvoyantes, auraient de la difficulté avec les écritures tronquées;
- Les personnes qui arrivent au Québec, qui ont appris le français à l'étranger, pourraient peiner à s'adapter avec cette autre langue, surtout les néologismes;
- Les personnes qui ont des difficultés de lecture, qui vivent avec une dyslexie et d'autres difficultés, pourraient avoir de la difficulté avec ces autres formes d'écriture.

Des questions :

- Que voudrait dire l'adoption d'une écriture inclusive en éducation ?
- Que voudrait dire l'adoption d'un langage inclusif en éducation ?
- Quels changements serait-il nécessaire d'apporter pour qu'en éducation, il y ait un langage inclusif et une écriture inclusive ?

Thème 24 : Document 69 : Des modèles inspirants

Voici les modèles inspirants proposés par une équipe du CO^{lab} (découvrir.fabrique-numerique.ca).

Marie Belzil

Moment Factory (technologies)

Synthèse

Marie Belzil, directrice de création chez Moment Factory, a construit sa carrière en suivant sa passion pour la création, passant de la télévision aux projets multimédias complexes. Dans son rôle actuel, elle coordonne une équipe multidisciplinaire en favorisant l'appartenance au projet et à la mise en valeur des talents de chaque personne. Elle apporte une perspective différente sur le leadership féminin dans un secteur traditionnellement masculin, tout en faisant la promotion de l'inclusion des femmes dans les postes techniques. Sa passion pour son métier et sa reconnaissance à l'égard des personnes qui lui ont donné sa chance caractérisent son approche professionnelle.

Idées principales

1. Le parcours professionnel de Marie Belzil commence par ses études en cinéma jusqu'à son poste de directrice de création chez Moment Factory, en passant par Radio-Canada et Ex Machina.
2. Son rôle actuel combine création et leadership, nécessitant de coordonner différentes expertises (scénographie, animation graphique réalisation) et de créer une cohésion d'équipe.
3. Sa perspective sur le leadership féminin dans un milieu majoritairement masculin montre l'importance de la passion dans le travail.

Lien vers la capsule : <https://vimeo.com/851351736/ca449189e3?share=copy>

Rachel Bouserhal

Professeure agrégée, ETS (ingénierie, technologies, sciences)

Synthèse

Rachel Bouserhal, professeure en génie électrique, se concentre sur l'utilisation des technologies intraoculaires intelligentes pour détecter des anomalies corporelles, comme les symptômes précoces de la maladie de Parkinson. Elle défend l'utilisation de l'intelligence artificielle pour rendre des services médicaux accessibles et efficaces. En tant que femme dans un domaine dominé par les hommes, elle encourage les jeunes filles à persévérer et à s'entourer de soutien pour réussir en génie.

Idées principales

1. Parcours et expertise en génie : Rachel Bouserhal est professeure en génie électrique, spécialisée dans l'audition et les technologies intraoculaires intelligentes pour la

surveillance de la santé, notamment la détection précoce de maladies comme le Parkinson.

2. Impact de l'intelligence artificielle en santé : Elle travaille sur des dispositifs intelligents qui utilisent l'IA pour améliorer la détection précoce de maladies et accélérer les services médicaux, tout en mettant l'accent sur l'implication des patients et patientes dans les décisions liées à ces technologies.
3. Conseils pour les jeunes femmes en génie : Elle partage trois conseils pour réussir dans le domaine du génie : persévérer face aux difficultés, avoir un entourage de soutien et être passionnée par son domaine d'études.

Lien vers la capsule : <https://vimeo.com/820892242?share=copy>

Mathilde Gauthier

Manavoid (technologies)

Synthèse

Mathilde Gauthier, programmeuse chez Manavoid, a transformé sa passion pour les jeux vidéo en carrière malgré son aversion pour les mathématiques, prouvant qu'il existe différents chemins vers la programmation. Elle se concentre sur la création d'outils pour les designers et utilise le médium du jeu vidéo pour créer des expériences significatives qui permettent aux joueurs et joueuses de se connecter et d'explorer des sujets personnels, comme la santé mentale. Bien qu'ayant fait face à des préjugés en tant que femme dans l'industrie, elle reste optimiste quant à l'avenir et encourage les personnes intéressées à simplement commencer, quelle que soit leur approche d'apprentissage.

Idées principales

1. Le parcours de Mathilde Gauthier vers la programmation de jeux vidéo montre qu'il est possible de réussir dans ce domaine même sans avoir la passion pour les mathématiques.
2. Sa vision des jeux vidéo comme moyen de connexion sociale et d'expression émotionnelle est illustrée dans son premier jeu sur les pensées intrusives et la dépression.
3. Son expérience en tant que femme dans l'industrie du jeu vidéo a renforcé son optimisme quant à l'évolution de la représentation féminine dans ce domaine.

Lien vers la capsule : <https://vimeo.com/846690318/18d2fe56e3?share=copy>

Rayhana Msadek

Scientifique de données, IBM (mathématiques, technologies)

Synthèse

Rayhana Msadek, scientifique de données chez IBM et enseignante universitaire, a construit son parcours professionnel sur sa passion pour la résolution de problèmes et les mathématiques. Elle compare son métier à celui d'un médecin des données, analysant et

traitant les données pour résoudre des problèmes commerciaux. Elle souligne l'évolution rapide du domaine avec l'augmentation exponentielle des données et l'amélioration des technologies. Particulièrement engagée, elle combat les stéréotypes de genre dans le domaine technologique en montrant que les femmes y excellent et que le métier est accessible à toutes avec une bonne mentalité et la formation appropriée.

Idées principales

1. Le parcours scolaire international de Rayhana Msadek combine des études en mathématiques, en informatique et en intelligence artificielle à travers la Tunisie, la France, le Canada et les États-Unis.
2. Sa vision du métier de scientifique de données est celle d'une « médecin des données », analysant et résolvant des problèmes pour les entreprises.
3. Son message encourageant sur l'accessibilité du métier de scientifique de données pour les femmes et pour toute personne ayant l'esprit d'analyse, même sans formation initiale en informatique.

Lien vers la capsule : <https://vimeo.com/814721878/fb15b4d0fc?share=copy>

Chloë Ryan

Acrylic Robotics (technologies, ingénierie)

Synthèse

Chloë Ryan, PDG d'Acrylic Robotics, a fusionné sa passion pour l'art avec la technologie pour créer une entreprise innovante à Montréal. Son parcours unique illustre comment la robotique peut être utilisée pour résoudre des problèmes; dans son cas, rendre l'art accessible grâce à l'automatisation. Malgré les défis de la transition d'étudiante à entrepreneure, elle souligne l'aspect créatif de la haute technologie et l'importance d'avoir plus de femmes engagées dans ces domaines qui façonnent l'avenir. Son message encourage particulièrement les jeunes femmes à oser se lancer dans ces secteurs technologiques en pleine évolution.

Idées principales

1. Le parcours de Chloë Ryan est unique, passant d'artiste visuelle à ingénieure en génie mécanique, pour finalement créer Acrylic Robotics, une jeune pousse (*start-up*) combinant art, robotique et IA.
2. Sa vision de l'automatisation comme moyen de rendre l'art accessible utilise la robotique comme solution à des problèmes dans le domaine artistique.
3. Son engagement pour encourager les jeunes femmes à s'engager dans la robotique et l'IA montre l'importance de leur participation dans le développement de ces technologies qui façonnent l'avenir.

Lien vers la capsule : <https://vimeo.com/854493177/488c1d341c?share=copy>

Rachelle Séguin et Andrea Gomez

Omy Laboratoires (sciences, technologies)

Synthèse

OMY Laboratoires, première entreprise canadienne de dermo-cosmétiques sur mesure, est le fruit de la collaboration entre Rachel Séguin et Andrea Gomez, qui ont uni leurs expertises pour révolutionner l'industrie cosmétique. L'entreprise se distingue par son approche technologique innovante, utilisant l'intelligence artificielle pour analyser la peau et personnaliser les produits via leur plateforme en ligne. Leur succès repose sur une vision claire de leur différenciation dans le marché, un engagement à l'égard de la bienveillance et de la qualité, ainsi qu'une volonté de créer des occasions pour les femmes en sciences. Les fondatrices voient l'entrepreneuriat comme un parcours de développement personnel qui permet de surmonter ses peurs et de donner un sens à sa vie.

Idées principales

1. La création d'OMY Laboratoires est née de la fusion entre la passion de Rachel Séguin pour la chimie cosmétique et la vision d'Andrea Gomez pour la personnalisation du maquillage.
2. L'innovation technologique comme différenciateur clé de l'entreprise émerge à travers l'utilisation de l'intelligence artificielle pour la personnalisation des produits cosmétiques.
3. L'importance du développement personnel est visible dans le parcours entrepreneurial et la création d'un environnement favorable aux femmes en sciences.

Lien vers la capsule : <https://vimeo.com/851352234/d8c4c0999f?share=copy>

Sara Séguin

Université du Québec à Chicoutimi (mathématiques, ingénierie, technologies)

Synthèse

Sara Séguin, professeure en informatique à l'UQAC (Université du Québec à Chicoutimi), a construit sa carrière autour de sa passion pour les mathématiques et sa curiosité naturelle, développant notamment des modèles d'optimisation pour la production hydroélectrique. Elle souligne l'importance d'expliquer l'utilité pratique des sciences dès le primaire pour attirer plus de femmes dans ces domaines. Bien qu'ayant été souvent pionnière en tant que femme dans des environnements masculins, elle insiste sur le fait que la compétence et la passion prévalent sur le genre, tout en reconnaissant l'importance d'adapter les systèmes pour être inclusifs.

Idées principales

1. Le parcours de Sara Séguin est passé d'une passion pour les mathématiques à un poste de professeure en informatique, avec une expertise en mathématiques appliquées et en optimisation.

2. La problématique de la représentation des femmes en sciences passe par la nécessité de sensibiliser ces dernières dès leur plus jeune âge et d'expliquer l'utilité des mathématiques.
3. Son expérience en tant que femme dans un milieu majoritairement masculin montre l'importance de la compétence et de la curiosité au-delà du genre.

Lien vers la capsule : <https://vimeo.com/854343634/263342be30?share=copy>

Emily Charry Tissier

Whale Seeker (sciences, technologies)

Synthèse

Emily Charry Tissier, PDG et cofondatrice de Whale Seeker, a combiné sa passion pour la biologie avec les technologies de pointe pour créer une entreprise spécialisée dans la détection des mammifères marins par intelligence artificielle. Son entreprise vise à démocratiser l'accès aux données environnementales en développant des outils d'IA éthiques qui permettent une surveillance efficace et standardisée des mammifères marins. Forte de son expérience dans un domaine majoritairement masculin, elle a créé un environnement de travail inclusif où la passion et l'expertise priment, encourageant les autres à rester fidèles à leurs aspirations tout en trouvant une communauté qui les soutient.

Idées principales

1. Le parcours d'Emily Charry Tissier passe de sa formation en biologie jusqu'à la cofondation de Whale Seeker, une entreprise qui utilise l'intelligence artificielle pour la détection des mammifères marins.
2. La mission de Whale Seeker consiste à développer des outils d'IA éthiques pour démocratiser l'accès aux données sur les mammifères marins et améliorer la prise de décision.
3. Son expérience en tant que femme dans le domaine scientifique et sa vision de créer un environnement de travail inclusif sont basées sur la passion et les valeurs partagées.

Lien vers la capsule : <https://vimeo.com/851351273/31139c2101?share=copy>

Mouna Tougui

Conseillère SAP technique, CGI Saguenay
(technologies)

Synthèse

Mouna Tougui, conseillère SAP ABAP chez CGI, a choisi le domaine informatique en raison de ses nombreuses possibilités de carrière et de son caractère universel. Son travail consiste à paramétrer des solutions SAP pour répondre aux besoins spécifiques des entreprises. Elle encourage les jeunes filles à ne pas se laisser freiner par les stéréotypes de genre et à poursuivre des carrières dans les technologies, mettant en avant des exemples de

femmes pionnières dans ce domaine et soulignant l'importance de partager ses idées pour faire avancer le monde.

Idées principales

1. Mouna Tougui a commencé ses études en aviation civile, mais a découvert que le domaine informatique offrait plus d'occasions professionnelles, notamment chez CGI, ce qui l'a motivée à se spécialiser dans ce secteur.
2. En tant que conseillère SAP ABAP, elle paramètre des solutions de gestion pour des entreprises de différents secteurs, en traduisant les besoins des clients et clientes en lignes de code adaptées.
3. Pour encourager des jeunes filles dans les sciences et l'informatique, elle dénonce les stéréotypes de genre, rappelle des figures féminines historiques importantes dans le domaine informatique et incite les jeunes filles à poursuivre des carrières technologiques, soulignant leur potentiel égal à celui des garçons.

Lien vers la capsule : <https://vimeo.com/837699137/95c1c66029?share=copy>

Thème 25 : Document 70 : Historique et définition de l'IA (textes 1 et 2)

Texte 1 : De l'imitation à l'autonomie : jalons historiques de l'intelligence artificielle et tensions conceptuelles

Depuis les balbutiements de l'intelligence artificielle (IA) dans les années 1950, la discipline s'est développée autour d'un double objectif : imiter l'intelligence humaine et tendre vers une forme d'autonomie décisionnelle des machines. Ce cheminement, marqué par des avancées technologiques et des débats philosophiques, a donné naissance à une typologie qui oppose l'IA dite « faible », centrée sur la simulation de tâches spécifiques, à l'IA dite « forte », visant une généralisation des capacités cognitives humaines. Comprendre cette trajectoire historique aide à mieux cerner les tensions entre imitation fonctionnelle et autonomie réelle dans la conception des systèmes intelligents, ainsi que leurs implications éducatives.

1. Les origines de l'IA : un projet d'imitation computationnelle de l'intelligence humaine

L'intelligence artificielle est née dans le contexte des recherches computationnelles de l'après-guerre. Le terme lui-même a été proposé en 1956, lors du séminaire fondateur de Dartmouth dirigé par John McCarthy, Marvin Minsky et d'autres. L'objectif était alors de créer des systèmes capables de reproduire certains processus mentaux humains, tels que la résolution de problèmes ou le raisonnement logique. Selon McCarthy et ses collègues, « tous les aspects de l'apprentissage ou toute autre caractéristique de l'intelligence peuvent en principe être décrits avec une telle précision qu'une machine peut être construite pour les simuler » (Comité école et société de la FNEEQ, 2023, p. 6). Cette vision réductionniste de l'intelligence reposait sur une analogie forte entre esprit humain et calcul algorithmique.

2. L'émergence de la distinction IA faible/IA forte : entre simulation et autonomie

Dès les années 1980, face aux limites rencontrées par les premiers systèmes experts, la communauté scientifique a opéré une distinction fondamentale entre deux types d'IA. L'IA dite « faible » désigne des dispositifs performants pour des tâches précises, mais incapables de transfert ou d'adaptation contextuelle. À l'inverse, l'IA dite « forte » (ou « générale ») ambitionne de reproduire une intelligence flexible, dotée de capacités métacognitives. Elle se définit comme « un système d'intelligence artificielle conçu pour simuler le fonctionnement de l'intelligence humaine dans son ensemble et ayant par ailleurs la capacité de se questionner, d'analyser et de comprendre ses raisonnements » (Office québécois de la langue française, 2020, p. 15, cité dans Auger *et al.*, s. d.). Cette dichotomie structure les débats contemporains, tant scientifiques qu'éthiques.

3. Une tension persistante entre automatisation des fonctions et autonomie des agents

La tension entre imitation et autonomie reste au cœur des recherches actuelles, notamment avec l'essor des modèles de langage de grande taille. Si ces outils produisent des réponses d'une complexité remarquable, ils demeurent incapables de conscience réflexive ou d'intentionnalité. Comme le rappelle Bengio, « les machines semblent capables de prendre des décisions, mais elles appliquent des modèles. Elles ne pensent pas » (Bengio, 2019, cité dans Gaudreau et Lemieux, 2020, p. 2). Ainsi, les technologies contemporaines amplifient la frontière entre performance apparente et compréhension véritable, mettant en question la validité des usages éducatifs fondés sur une autonomie illusoire des systèmes intelligents.

Conclusion

L'histoire de l'intelligence artificielle, de son origine computationnelle à ses formes actuelles, met en lumière un clivage fondateur entre imitation technique et autonomie cognitive. Cette tension persiste aujourd'hui dans les promesses souvent surévaluées des systèmes d'IA avancée, en particulier dans le domaine éducatif, où l'enjeu ne réside pas tant dans la reproduction de comportements humains que dans la compréhension des finalités de l'apprentissage.

Idées principales

1. L'intelligence artificielle est née d'un projet de simulation des fonctions cognitives humaines, reposant sur une conception computationnelle de l'intelligence et une analogie forte entre esprit et machine.
2. La distinction entre IA faible et IA forte reflète deux conceptions opposées du rôle des machines intelligentes : l'une limitée à des tâches spécialisées, l'autre visant une autonomie généralisée comparable à celle de l'humain.
3. La tension entre imitation fonctionnelle et autonomie décisionnelle persiste dans les systèmes contemporains, soulevant des enjeux critiques pour les usages éducatifs de l'IA, notamment en matière de confiance, d'interprétation et d'éthique.

Texte 2 : Apprendre avec la machine : redéfinition des rapports entre humain, intelligence artificielle et apprentissage

L'introduction de l'intelligence artificielle (IA) dans les environnements éducatifs bouleverse les repères traditionnels du processus d'apprentissage. Loin de constituer un simple outil automatisé, l'IA devient un acteur cognitif à part entière dans l'écosystème éducatif, capable d'analyser, de réagir, voire de produire des contenus d'apprentissage. Ce phénomène redessine les rapports entre humain, machine et savoir. En réinterrogeant les rôles, les compétences et les finalités de l'apprentissage, l'IA contraint les sciences de l'éducation à reformuler les relations pédagogiques, les pratiques enseignantes et les postures des personnes apprenantes.

1. L'IA comme partenaire cognitif : vers une hybridation des processus d'apprentissage

L'IA ne se limite plus à la transmission de connaissances. Grâce à des dispositifs tels que les systèmes tutoriels intelligents ou les outils d'apprentissage adaptatif, elle peut désormais soutenir les personnes apprenantes dans des démarches qui tiennent compte de l'ensemble du groupe, des processus d'apprentissage, en utilisant une variété de stratégies. Ces systèmes sont capables d'« emmagasiner des quantités très importantes de données » et de « faire des suggestions lorsque les personnes doutent ou sont bloquées » (Auger *et al.*, s. d., p. 13; Gaudreau et Lemieux, 2020, p. 11). En tant que partenaire cognitif, l'IA introduit une forme d'hybridation dans la construction des savoirs, dans laquelle la machine agit comme médiateur, non comme simple transmetteur.

2. Une reconfiguration des rôles éducatifs : décentrement des personnes enseignantes en tenant compte de la complexité des apprentissages

L'intégration de l'IA en pédagogie suppose un déplacement des rôles traditionnels. Les personnes enseignantes ne sont plus les seules à détenir les connaissances, mais deviennent guides, interprètes, en tenant compte de l'éthique associée à l'usage technologique. L'IA prend en charge certaines tâches répétitives (comme la correction ou la personnalisation des exercices), mais ne peut remplacer les interactions humaines porteuses de sens. Il est noté que « l'IA peut faire mieux que le personnel enseignant sur certains aspects précis », tout en soulignant que « ces systèmes peuvent nuire à la relation prof-élève » (Comité école et société de la FNEEQ, 2023, p. 26; Lepage et Marois, 2023, p. 86-89). La complémentarité humain-machine s'impose comme un nouvel équilibre à construire.

3. Vers une reconfiguration épistémologique de l'apprentissage

La présence de l'IA dans les environnements éducatifs appelle une réflexion sur la nature même du savoir et des modalités d'apprentissage. En automatisant des tâches cognitives complexes, elle soulève des questions sur ce qu'il convient encore d'apprendre et sur la manière de le faire. L'apprentissage humain se distingue par des capacités métacognitives, émotionnelles et relationnelles que l'IA ne possède pas. Comme le note Boucher (2023, p. 79), « GPT-4 n'a aucune métacognition » et « il lui arrive d'affirmer des choses totalement fausses avec assurance ». La critique, la créativité et la réflexivité deviennent alors des compétences essentielles pour ne pas confondre performance algorithmique et pensée critique. L'apprentissage ne peut dès lors se réduire à une interaction avec la machine : il requiert une posture éthique et épistémique renouvelée.

Conclusion

L'intelligence artificielle, en pénétrant les sphères de l'apprentissage, transforme les relations entre personnes enseignantes et apprenantes. Ni outil neutre ni substitut de l'être humain, elle agit comme catalyseur d'un nouveau paradigme éducatif, dans lequel les personnes reconfigurent leur rapport aux connaissances, à l'enseignement et à la machine. Il en résulte des enjeux profonds de formation, de positionnement pédagogique et de réflexion éthique.

Idées principales

1. L'IA agit comme un partenaire cognitif, en soutenant et en personnalisant les apprentissages, mais sans remplacer les dimensions humaines essentielles de l'enseignement.
2. Elle redéfinit les rôles éducatifs en déplaçant la centration sur les personnes enseignantes vers un rôle d'accompagnement et de vigilance critique face à la machine.
3. L'intégration de l'IA implique une reconfiguration épistémologique de l'apprentissage, appelant à renforcer la métacognition, l'éthique et l'autonomie critique des personnes apprenantes face aux productions algorithmiques.

Thème 26 : Document 71 : Caractéristiques de l'IA (textes 3 à 5)

Texte 3 : **Entre simulation et autonomie : que recouvrent les caractéristiques fondamentales de l'intelligence artificielle en contexte éducatif ?**

Depuis les travaux fondateurs de McCarthy dans les années 1950, l'intelligence artificielle (IA) est définie comme un ensemble de technologies capables de simuler certaines fonctions cognitives humaines dans le but de résoudre des problèmes ou d'accomplir des tâches complexes (Gaudreau et Lemieux, 2020). Dans le champ éducatif, cette technologie soulève des attentes considérables : personnalisation de l'enseignement, évaluation automatisée, tutorat intelligent. Toutefois, les discours à son sujet alternent entre fascination et méfiance. Une tension essentielle traverse ses usages : l'IA relève-t-elle d'une simple simulation de l'intelligence humaine ou manifeste-t-elle une forme d'autonomie computationnelle capable d'intervenir dans la prise de décision pédagogique ? Ce questionnement requiert une analyse rigoureuse des caractéristiques internes de l'IA, souvent prises pour acquises ou réduites à des slogans technologiques.

À travers une lecture croisée des sources scientifiques et des rapports institutionnels, ce texte propose d'analyser les caractéristiques fondamentales de l'IA selon une double perspective : ses propriétés structurelles et ses implications pour la représentation de l'intelligence en milieu éducatif. En ce sens, l'IA ne peut être comprise sans interroger les présupposés épistémologiques de ses fonctions (modélisation, prédiction, raisonnement) ni les glissements sémantiques entre IA dite « faible » et IA dite « forte », souvent présentée comme synonyme d'intelligence artificielle générative (IAG).

1. **Une technologie fondée sur la simulation, non sur la compréhension**

La majorité des systèmes d'IA actuellement déployés dans le champ éducatif relèvent de ce qui est nommé l'IA faible. Celle-ci se définit comme la capacité d'une machine à imiter un comportement intelligent pour une tâche spécifique, sans véritable compréhension de son contexte ni de ses implications (Gaudreau et Lemieux, 2020). Cette simulation repose principalement sur l'apprentissage automatique, alimenté par de vastes bases de données permettant à l'algorithme de détecter des régularités et de produire des réponses adaptées. Comme le rappellent Joussement et Meus (2024, s. p., citant Poole *et al.*, 1998 et Russell et Norvig, 2003), les systèmes basés sur l'IA perçoivent leur environnement à travers des « caractéristiques » pour déterminer la meilleure action possible selon le contexte.

Or, cette simulation reste fondamentalement non consciente : elle repose sur des corrélations statistiques, sans intentionnalité ni conscience réflexive. L'IA ne « comprend » pas, elle modélise. Elle ne raisonne pas, elle applique des règles issues de l'apprentissage supervisé ou non supervisé. À cet égard, Bengio (2019) souligne que les machines « ne pensent pas; elles appliquent des modèles » (cité dans Gaudreau et Lemieux, 2020, p. 2). Cela pose la question des limites cognitives de l'IA dans des environnements pédagogiques complexes où le jugement professionnel demeure central.

2. L'illusion d'autonomie : vers une redéfinition problématique de l'intelligence

Si l'IA faible domine encore dans les applications courantes, le concept d'IA forte ou d'intelligence artificielle générale (IAG) s'est imposé dans les débats récents. Cette dernière renvoie à une IA générique et autonome, capable d'adapter ses capacités à une diversité de tâches sans reprogrammation humaine. Elle est parfois décrite comme une machine dotée d'une forme de « conscience » ou de réflexivité (Commission nationale de l'informatique et des libertés, 2017, cité dans Gaudreau et Lemieux, 2020, p. 4).

Pourtant, l'autonomie prêtée à l'IAG demeure une projection anthropomorphique. Les modèles les plus avancés, tels que GPT-4, peuvent produire des textes cohérents, imiter des raisonnements humains et résoudre des problèmes dans des domaines variés, mais ils restent incapables de faire preuve de métacognition, de douter ou de remettre en question leur propre fonctionnement (Boucher, 2023). L'apparence d'intelligence masque une réalité computationnelle : l'algorithme ne choisit pas librement, il calcule la probabilité d'une réponse selon son entraînement.

Cette « illusion d'intelligence » (Parnas, 2017, cité dans Gaudreau et Lemieux, 2020, p. 5) est particulièrement problématique en éducation, où l'autonomie ne peut être réduite à la capacité de traitement d'informations, mais engage des dimensions affectives, éthiques et relationnelles.

3. Une architecture fondée sur les données : puissance et dépendance

L'IA, qu'elle soit faible ou prétendument forte, repose sur une caractéristique centrale : l'exploitation massive de données. Le traitement algorithmique permet d'extraire des régularités à partir de volumes considérables d'informations, organisées en réseaux neuronaux artificiels dans le cas de l'apprentissage profond (Comité école et société de la FNEEQ, 2023). Cette caractéristique confère à l'IA une puissance d'analyse et de traitement sans précédent, capable de surpasser l'humain dans certaines tâches spécifiques, comme la correction automatisée ou la prédiction de performance scolaire (Lepage et Marois, 2023).

Mais cette puissance est aussi une forme de dépendance : l'IA ne peut apprendre que ce qu'elle a vu, et ses capacités sont limitées par la qualité, la diversité et la représentativité des données utilisées pour l'entraîner. Comme le rappelle le Conseil supérieur de l'éducation et la Commission de l'éthique en science et technologie (2024), « l'IA ne fournit pas toujours la bonne rétroaction hors contexte » et peut échouer à interpréter les émotions ou les intentions des personnes apprenantes.

4. Une technologie structurante qui redéfinit les frontières de l'humain

Enfin, les caractéristiques de l'IA participent à une redéfinition implicite de ce que signifie « être une personne intelligente ». En plaçant au cœur du processus cognitif des fonctions comme la rapidité, la mémoire ou la capacité prédictive, l'IA tend à valoriser une forme d'intelligence instrumentale au détriment d'une intelligence réflexive, émotionnelle ou

créative. Cette orientation n'est pas neutre : elle reflète un cadre épistémologique qui privilégie la logique formelle, le calcul probabiliste et l'optimisation (Romero, Heiser et Lepage, 2023).

Dans ce contexte, l'IA devient un acteur normatif, qui contribue à redéfinir les finalités mêmes de l'éducation. Loin d'être un outil transparent, elle impose ses propres logiques : celles du codage, de la mesure et de la performance. Cette structuration de l'environnement éducatif appelle une vigilance critique, notamment pour préserver l'agentivité des personnes apprenantes et enseignantes.

Conclusion

Les caractéristiques fondamentales de l'IA révèlent une tension profonde entre apparence d'intelligence et réalité algorithmique. Si l'IA peut reproduire certaines performances cognitives, elle ne possède ni conscience, ni intention, ni compréhension du monde. Elle est un miroir technique, construit à partir des savoirs humains et de logiques de modélisation qui lui confèrent une puissance inégalée, mais aussi une opacité préoccupante. En contexte éducatif, cette ambivalence justifie une approche critique : il ne suffit pas de comprendre ce que fait l'IA, encore faut-il interroger ce qu'elle fait à notre compréhension de l'intelligence.

Idées principales

1. L'IA repose essentiellement sur la simulation, non sur la compréhension. La majorité des systèmes d'IA actuels imitent des fonctions cognitives sans intentionnalité ni conscience, limitant leur portée éducative à des tâches pouvant être formalisées.
2. L'autonomie prêtée à l'IA relève d'une illusion anthropomorphique. Même les IA avancées comme GPT-4 n'ont pas de métacognition ni de conscience. Leur autonomie est calculée, non choisie, et repose sur la reproduction de modèles.
3. La puissance de l'IA vient de sa capacité à traiter des données massives. Cette force est indissociable d'une dépendance aux jeux de données d'apprentissage, qui peuvent être biaisés, incomplets ou non représentatifs.
4. Les caractéristiques de l'IA redéfinissent notre conception de l'intelligence. En valorisant certaines compétences (rapidité, optimisation, mémoire), l'IA contribue à une normativité technologique qui transforme les finalités éducatives.

Texte 4 : L'intelligence artificielle comme miroir de la société : quelles caractéristiques techniques favorisent ou limitent la justice sociale en éducation ?

L'irruption de l'intelligence artificielle (IA) dans le champ éducatif suscite autant d'enthousiasme que d'inquiétudes. Si l'IA promet de soutenir l'apprentissage, de personnaliser les parcours éducatifs ou d'optimiser les évaluations, elle soulève aussi de profondes préoccupations quant à ses effets sur l'égalité des chances, la reproduction des

stéréotypes et la discrimination algorithmique. Ces enjeux sont d'autant plus pressants que l'éducation demeure un levier crucial de justice sociale.

Or, les caractéristiques techniques de l'IA – en particulier sa dépendance aux données, la logique de ses algorithmes et sa faible transparence – ne sont pas neutres. Elles façonnent la manière dont les individus sont catégorisés, évalués, accompagnés ou exclus. Loin d'être de simples instruments, les systèmes d'IA agissent comme des miroirs amplificateurs des inégalités sociales. Ce texte se propose d'analyser les caractéristiques fondamentales de l'IA sous l'angle de la justice sociale en éducation, en mettant en lumière les mécanismes par lesquels elles peuvent renforcer ou atténuer les inégalités.

1. Une technologie entraînée sur des données biaisées

La caractéristique la plus critique de l'IA dans une perspective de justice sociale réside dans sa dépendance aux données d'entraînement. Ces dernières, issues d'historiques comportementaux, de corpus textuels ou d'interactions numériques, reproduisent souvent les biais structurels présents dans la société. Ainsi, une IA qui analyse des résultats scolaires ou des parcours éducatifs à partir de données historiques risque de reproduire les inégalités de traitement liées au genre, à l'origine ethnique ou au statut socioéconomique.

Le Laboratoire de l'Égalité (s. d.) note que les bases de données utilisées pour entraîner l'IA « reflètent des situations et des opinions passées, ou encore actuelles, largement sexistes ». Les systèmes deviennent ainsi des répliqueurs automatiques de stéréotypes, comme l'ont illustré des cas documentés de traduction genrée ou de filtrage discriminatoire de candidatures (CSF, 2023). Dans le champ éducatif, cela peut conduire à des recommandations biaisées, à une sous-estimation du potentiel de certaines personnes apprenantes ou à des pratiques d'évaluation inéquitables.

2. L'opacité des systèmes d'IA : une entrave à la redevabilité éducative

Un autre trait caractéristique de l'IA réside dans l'opacité de ses modèles algorithmiques, souvent qualifiés de « boîtes noires ». Cette complexité technique empêche le monde de l'éducation de comprendre comment les décisions sont prises ou les recommandations émises. Cette absence de transparence nuit à la possibilité de contester une prédiction, d'en vérifier la pertinence ou de l'ajuster au contexte.

Comme le rappellent Collin et Marceau (2021), les algorithmes éducatifs sont souvent produits par des entreprises privées, sans contrôle public sur leurs finalités, leurs variables de calcul, ni leurs critères de performance. Cette externalisation du pouvoir de décision compromet la redevabilité pédagogique, notamment dans des situations sensibles comme l'évaluation ou l'orientation. Elle mine également la confiance des élèves et des familles, surtout lorsque les décisions paraissent injustes ou infondées.

3. Une conception de l'intelligence centrée sur la performance

Les caractéristiques fonctionnelles de l'IA privilégient une vision rationaliste et quantitative de l'intelligence, fondée sur la mesure, la prédiction et la modélisation. Cette conception valorise certaines compétences – logico-mathématiques, linguistiques, procédurales – au détriment de dimensions plus subjectives, relationnelles ou contextuelles. En d'autres termes, l'IA tend à reproduire une épistémologie dominante qui hiérarchise les formes d'intelligence selon leur mesurabilité.

Dans les milieux scolaires, cette orientation risque d'exclure ou de stigmatiser des élèves dont les compétences ne correspondent pas aux modèles retenus. Desjardins et Tran (2019) soulignent que la différenciation pédagogique par IA peut renforcer les inégalités si elle repose sur des critères étroits ou inflexibles. Cette approche technocentrée peut ainsi invisibiliser les savoirs culturels, les intelligences multiples ou les parcours atypiques.

4. Une technologie porteuse de potentialités transformatrices sous conditions

Malgré ces limites, certaines caractéristiques de l'IA offrent des leviers potentiels pour la justice sociale, à condition d'être pensées dans une logique éthique et inclusive. Par exemple, l'IA peut permettre d'objectiver certaines inégalités en rendant visibles des écarts de traitement, des discriminations systémiques ou des zones d'ombre dans les politiques éducatives. Elle peut également contribuer à l'adaptation des contenus aux besoins spécifiques d'élèves dans la marginalité ou en situation de handicap.

Le Laboratoire de l'Égalité (s. d.) évoque ainsi la possibilité, via des modifications d'algorithmes et de bases de données, de contribuer au développement de l'égalité entre les femmes et les hommes. Mais pour cela, il faut que les choix techniques soient éclairés par une démarche critique, que les données soient diversifiées et que les communautés concernées soient associées aux processus de conception.

Conclusion

Les caractéristiques techniques de l'IA ne peuvent être dissociées des effets sociaux et politiques qu'elles produisent. En éducation, elles jouent un rôle structurant dans la définition de la réussite, la gestion de l'hétérogénéité ou l'accompagnement des parcours. Si l'IA peut reproduire les inégalités sociales, elle peut aussi, sous certaines conditions, contribuer à les réduire. Tout dépend des choix de conception, des valeurs intégrées dans les modèles et de la gouvernance des systèmes. C'est pourquoi une réflexion sur les caractéristiques de l'IA en éducation est indissociablement technique, éthique et politique.

Idées principales

1. L'IA reproduit les biais sociaux présents dans les données d'entraînement. Les systèmes d'IA éducatifs sont entraînés sur des données historiques qui reflètent des inégalités structurelles, risquant ainsi de reconduire les stéréotypes et les discriminations.
2. L'opacité des algorithmes limite la transparence et la redevabilité. L'absence de lisibilité des systèmes empêche le personnel enseignant, les élèves et les familles de comprendre ou de contester les décisions prises par l'IA.

3. La conception de l'intelligence dans l'IA est réductionniste et normative. En valorisant certaines formes d'intelligence mesurables, l'IA risque d'exclure les savoirs minorisés, les parcours atypiques et les profils non standardisés.
4. L'IA peut être un outil de justice sociale à condition d'être pensée de manière inclusive. Utilisée avec éthique, l'IA peut objectiver des inégalités, soutenir toutes formes d'apprentissages et contribuer à une éducation équitable.

Texte 5 : Outil pédagogique ou agent décisionnel ? Les ambiguïtés des caractéristiques de l'IA dans la redéfinition des rôles enseignants

L'intelligence artificielle (IA) se déploie de manière croissante dans les milieux éducatifs, apportant avec elle une série d'outils censés améliorer les pratiques d'enseignement et d'apprentissage. Capable de traiter des volumes massifs de données ou de fournir des rétroactions instantanées, l'IA transforme les modalités d'intervention en classe et redéfinit les rapports entre les personnes enseignantes et apprenantes.

Toutefois, cette transformation n'est pas neutre. Les caractéristiques techniques de l'IA – automatisation, adaptabilité, prédictivité – tendent à déplacer certaines responsabilités pédagogiques vers des dispositifs algorithmiques, soulevant ainsi des tensions majeures autour du rôle professionnel enseignant. Ce texte se propose d'examiner ces ambiguïtés à partir des propriétés fondamentales de l'IA, en interrogeant leurs impacts sur le jugement professionnel et la relation pédagogique.

1. Une automatisation croissante des tâches pédagogiques

Parmi les caractéristiques les plus valorisées de l'IA en éducation figure sa capacité à automatiser des tâches autrefois réalisées par des personnes enseignantes : correction de devoirs, génération de plans de cours, rétroaction, suivi des progrès. Ces fonctions s'appuient sur des techniques d'apprentissage automatique et d'analyse prédictive, souvent intégrées dans des « systèmes tutoriels intelligents » ou des plateformes adaptatives.

Comme le rappellent Desjardins et Tran (2019), certains algorithmes peuvent désormais concevoir des programmes d'apprentissage, tandis que d'autres prédisent le moment où les élèves commencent à perdre de l'intérêt. Ces fonctionnalités, bien qu'efficaces pour alléger certaines charges de travail, participent à une désintermédiation pédagogique, dans laquelle la relation humaine est médiatisée, voire supplantée, par des dispositifs automatisés. Cette évolution interroge la nature même du travail enseignant : s'agit-il encore d'accompagner des sujets apprenants ou de surveiller des processus gérés par la machine ?

2. Une remise en question du jugement professionnel

Les caractéristiques de l'IA éducative favorisent une logique de calcul optimal, fondée sur l'analyse de données comportementales, de performances ou de préférences exprimées. Cette approche repose sur l'idée que l'IA peut « objectivement » évaluer, conseiller ou

orienter les personnes apprenantes mieux qu'un être humain, parfois perçu comme partial ou subjectif.

Cette logique entre en tension avec le jugement professionnel, défini comme une compétence située, contextualisée et relationnelle. En effet, comme l'indiquent Lepage et Marois (2023), l'IA ne peut pas interpréter le sens d'une réponse au-delà du texte ni comprendre les dynamiques affectives ou sociales qui influencent un apprentissage. Elle ne peut pas non plus détecter des formes implicites de résistance, d'ennui ou d'anxiété. En automatisant la prise de décision, on risque de techniciser la pédagogie, en vidant le métier enseignant de sa dimension réflexive.

3. Une personnalisation qui redéfinit la posture enseignante

L'une des promesses récurrentes de l'IA est la personnalisation de l'apprentissage, grâce à l'analyse en temps réel des traces numériques laissées par les élèves. L'IA peut ainsi recommander des contenus, ajuster la difficulté des exercices ou fournir des rétroactions diverses selon les situations d'apprentissage.

Or, cette personnalisation algorithmique induit une nouvelle répartition des responsabilités pédagogiques. Les personnes enseignantes font parfois de la supervision, de la gestion de données ou de la médiation des interactions entre machine/sujet-apprenant. Cette transformation du rôle professionnel nécessite de nouvelles compétences, mais aussi une reconfiguration identitaire, car elle modifie la posture d'autorité, la temporalité de l'intervention et la manière de construire le lien pédagogique.

4. L'IA dans l'action pédagogique : vers un déplacement des intentions pédagogiques

Enfin, les caractéristiques de l'IA éducative contribuent à un déplacement des intentions pédagogiques : ce n'est plus uniquement les personnes enseignantes ou les élèves qui décident, mais aussi l'algorithme. Par ses suggestions, ses recommandations ou ses classements, l'IA influence les trajectoires d'apprentissage, parfois sans que les personnes enseignantes ou apprenantes en aient pleinement conscience.

Cette agentivité algorithmique, en partie invisible, peut induire des comportements de conformité, limiter l'autonomie critique des élèves ou altérer la créativité pédagogique. Comme le note Gagnon (2023), le monde de l'éducation risque de devenir dépendant de la machine au lieu de développer une posture critique. L'IA n'est pas seulement un outil : elle agit avec des logiques propres, des limites techniques et une certaine normativité à discuter.

Conclusion

Les caractéristiques de l'IA éducative ne se limitent pas à des fonctions techniques; elles induisent des reconfigurations profondes du rôle enseignant. Si l'IA peut soutenir certaines dimensions du travail pédagogique, elle risque aussi d'en réduire la complexité humaine et la dimension relationnelle. En redéfinissant ce que signifie enseigner, décider ou évaluer,

l'IA devient un outil pédagogique à part entière. C'est pourquoi son intégration dans les pratiques éducatives s'accompagne d'une réflexion critique sur les intentions pédagogiques, l'éthique et les finalités de l'éducation.

Idées principales

1. L'IA automatise certaines fonctions pédagogiques sans remplacer la dimension humaine. Correction, rétroaction et personnalisation peuvent être prises en charge par l'IA, mais la relation éducative nécessite toujours un engagement humain.
2. Le jugement professionnel est mis à l'épreuve par la logique algorithmique. Les décisions prises par l'IA se fondent sur des critères techniques et statistiques qui ne peuvent saisir les subtilités contextuelles et affectives de l'enseignement.
3. La posture enseignante est transformée par la cohabitation avec les systèmes IA. Les personnes enseignantes deviennent gestionnaires d'environnements intelligents, avec un rôle plutôt médiateur et moins central dans certains cas.
4. Les intentions pédagogiques se déplacent partiellement vers la machine, avec des effets ambivalents. Les systèmes IA influencent les choix, les rythmes et les contenus, ce qui appelle une vigilance critique quant à leur place dans les processus pédagogiques.

Thème 27 : Document 72 : Historique, définition, caractéristiques et reproduction des inégalités de l'IA (texte 6 à 10)

Texte 6 : De l'IA faible à l'IA : quelle rupture épistémologique ?

Depuis la naissance de l'intelligence artificielle (IA) au milieu du XX^e siècle, la discipline s'est progressivement divisée entre deux grands paradigmes : l'IA dite « faible », conçue pour exécuter des tâches spécifiques, et l'IA dite « forte » ou intelligence artificielle générale (IAG), qui ambitionne de reproduire une intelligence humaine globale et transférable. Cette distinction ne repose pas uniquement sur des considérations techniques, mais signale une rupture épistémologique majeure dans la manière d'envisager la cognition, l'apprentissage et l'autonomie des systèmes informatiques.

Historiquement, l'IA faible s'est développée dans le cadre d'applications ciblées, fondées sur des règles explicites ou sur des techniques d'apprentissage statistique, comme l'apprentissage automatique et l'apprentissage profond. Ces systèmes sont conçus pour résoudre des problèmes bien définis, sans compréhension générale du contexte. Ainsi, ils imitent certaines compétences humaines (reconnaissance vocale, diagnostic médical, prédiction comportementale), mais ne possèdent ni conscience ni intentionnalité. La plupart des applications actuelles, notamment en éducation, relèvent de cette IA spécialisée (Romero, Heiser et Lepage, 2023).

En revanche, l'IAG désigne un horizon encore largement théorique, dans lequel une machine pourrait s'adapter à des contextes variés, raisonner, apprendre et transférer ses connaissances comme le ferait un être humain. Cette perspective suppose un changement de paradigme épistémologique, puisqu'elle implique la modélisation d'une intelligence non plus située dans des tâches, mais dans des structures cognitives générales. Selon la Commission nationale de l'informatique et des libertés de France (2017), l'IA forte est « générique et autonome », capable d'appliquer ses capacités à n'importe quel problème, avec une forme de « conscience » simulée (cité dans Gaudreau et Lemieux, 2020, p. 4).

Cette rupture engage des débats profonds sur la nature même de l'intelligence. L'IA faible repose sur une conception fonctionnaliste et externaliste de la cognition : apprendre, c'est corrélérer des données. L'IAG, elle, convoque des approches interdisciplinaires mobilisant la philosophie de l'esprit, les neurosciences, la linguistique et l'éthique, pour penser une intelligence artificielle intégrant compréhension, sens et autonomie décisionnelle. Or, comme le rappellent Gaudreau et Lemieux (2020), « l'IA généraliste ne saurait encore découvrir de nouvelles idées comme le ferait un humain » (p. 2), ce qui soulève la question des limites intrinsèques à cette ambition.

Idées principales

1. L'IA faible est historiquement centrée sur la simulation de compétences spécialisées, sans capacité de transfert cognitif ou de conscience du contexte, ce qui en fait un outil performant mais limité dans ses usages.

2. L'IAG introduit une rupture épistémologique majeure en postulant la possibilité d'une intelligence synthétique globale, capable de s'adapter à des tâches diverses avec une autonomie relative.
3. La distinction IA faible/IAG implique un changement de cadre théorique, passant d'un traitement statistique de l'information à une réflexion interdisciplinaire sur les fondements de l'intelligence et de la cognition artificielle.

Texte 7 : Définir l'IAG : une entreprise instable à l'intersection de plusieurs disciplines

L'intelligence artificielle générative (IAG) désigne un système informatique capable d'accomplir une large variété de tâches cognitives dans des contextes différents, avec une flexibilité comparable à celle de l'intelligence humaine. Cependant, cette définition apparente masque une instabilité conceptuelle profonde. L'IAG n'est pas seulement un objet technique : elle est aussi un objet épistémique et culturel, construit à l'intersection de disciplines diverses – informatique, neurosciences, philosophie, sciences cognitives – qui en façonnent des représentations parfois concurrentes. Tenter de définir l'IAG engage donc un questionnement sur les limites du langage, des modèles scientifiques et des cadres disciplinaires mobilisés.

L'un des premiers défis tient à la polysémie du terme. Alors que certaines sources emploient IAG comme synonyme d'« IA forte », d'autres l'utilisent pour désigner l'intelligence artificielle « générative », confondant ainsi les enjeux d'autonomie cognitive et de génération de contenu (HEC Montréal, 2025). Or, ces deux conceptions relèvent de logiques différentes : la première renvoie à une intelligence synthétique globale, la seconde à des capacités computationnelles entraînées sur des données massives. Cette ambiguïté est renforcée par le fait que plusieurs définitions « officielles » évitent le terme IAG, lui préférant celui d'IA forte, comme dans les rapports du Conseil supérieur de l'éducation (Gaudreau et Lemieux, 2020).

En outre, la définition de l'IAG varie selon les ancrages disciplinaires. Pour les personnes en ingénierie, elle renvoie à un objectif technique de performance, mesurable par des tâches standardisées; pour les philosophes, elle soulève des questions ontologiques sur la nature de la conscience ou du raisonnement; pour les éducateurs et éducatrices, elle pose la question du transfert et de la réflexivité. Ainsi, Bubek *et al.* (2023) identifient chez GPT-4 des « indices d'intelligence générale artificielle », notamment sa capacité à résoudre des problèmes dans des domaines variés, mais ces performances ne sont pas suffisantes pour conclure à une véritable généralité cognitive (cité dans Anctil, 2023, p. 69).

Enfin, la définition de l'IAG n'est pas neutre : elle engage des visions du monde et des choix axiologiques. Définir ce qu'est une intelligence artificielle « générale », c'est aussi dire ce que l'on considère comme intelligence. Or, comme le rappellent les travaux du Fonds Nouvelles frontières en recherche (2023), les modèles dominants de l'IAG tendent à reproduire une vision rationaliste, individualiste et occidentale de l'intelligence, au

détriment de formes collectives, émotionnelles ou relationnelles. Dès lors, la définition même de l'IAG devient un terrain de débats épistémologiques, idéologiques et éducatifs.

Idées principales

1. La définition de l'IAG est instable et plurielle, oscillant entre IA forte, IA générative et autres formes d'intelligence simulée, en fonction des contextes et des usages terminologiques.
2. Les disciplines mobilisées construisent des représentations différentes de l'IAG, selon qu'elles privilégient des critères techniques, cognitifs, éthiques ou éducatifs, ce qui rend toute tentative de définition universelle problématique.
3. Définir l'IAG, c'est aussi définir l'intelligence, ce qui engage des visions culturelles et politiques du savoir, avec des conséquences importantes pour les pratiques éducatives et les choix sociaux de développement technologique.

Texte 8 : L'intelligence artificielle générale : histoire, définitions et enjeux épistémologiques

Depuis les débuts de l'intelligence artificielle (IA) au milieu du XX^e siècle, le domaine s'est développé autour de deux modèles fondamentaux : d'une part, l'IA dite « faible », conçue pour simuler l'intelligence humaine dans des tâches spécifiques et bien délimitées; d'autre part, l'intelligence artificielle générale (IAG), parfois nommée « IA forte », qui ambitionne de doter une machine d'une intelligence globale, autonome et contextuelle. Cette évolution conceptuelle ne traduit pas seulement un progrès technologique, mais une rupture épistémologique marquée, impliquant des changements profonds dans la façon de concevoir la cognition artificielle, l'apprentissage et la décision autonome.

L'IA faible s'inscrit historiquement dans un paradigme fonctionnaliste. Elle repose sur des systèmes déterministes ou statistiques capables de traiter des données massives, d'exécuter des calculs complexes et de reproduire certaines compétences humaines, comme la reconnaissance vocale ou la traduction automatique. Ces systèmes, bien que performants, demeurent limités à des contextes précis, sans compréhension générale de leur environnement. Ils ne possèdent ni intentionnalité, ni métacognition, ni capacité de transfert cognitif (Romero, Heiser et Lepage, 2023).

L'IAG, en revanche, se présente comme une nouvelle frontière de l'IA, susceptible d'appliquer ses compétences à une variété de domaines, d'adapter ses réponses à des contextes dynamiques et de raisonner de façon plus souple. D'après la Commission nationale de l'informatique et des libertés (2017), une IA forte serait « générique et autonome, capable d'appliquer ses capacités à n'importe quel problème, avec une forme de conscience de la machine » (cité dans Gaudreau et Lemieux, 2020, p. 4). Cette ambition entraîne un déplacement théorique : il n'est plus question de seulement simuler une fonction, mais de modéliser l'intelligence dans sa complexité globale, ce qui exige de nouveaux outils conceptuels, souvent issus de disciplines connexes.

La tentative de définir l'IAG se heurte toutefois à une instabilité conceptuelle. D'un point de vue terminologique, le terme IAG est parfois confondu avec celui d'IA générative, notamment dans certaines publications récentes (HEC Montréal, 2025). Pourtant, ces deux notions diffèrent fondamentalement : l'IA générative produit des contenus inédits à partir de données existantes, mais elle n'est pas nécessairement dotée d'une compréhension contextuelle ou d'une capacité à transférer ses compétences dans des situations nouvelles. Cette confusion illustre les tensions qui entourent la définition de l'IAG.

De plus, la notion d'IAG est conçue différemment selon les disciplines. En informatique, elle correspond à une augmentation de la complexité et de la généralité des modèles; pour les neuroscientifiques, elle renvoie à l'ambition de reproduire l'architecture du cerveau humain; pour les philosophes, elle pose des questions sur la conscience, l'intentionnalité ou la volonté; pour les sciences de l'éducation, elle interroge la nature de l'apprentissage, la personnalisation de l'enseignement ou encore le rôle du jugement humain. Bubek *et al.* (2023), par exemple, identifient dans GPT-4 des « indices d'intelligence générale » (cité dans Anctil, 2023, p. 69), mais ces observations relèvent davantage d'une lecture instrumentale que d'une véritable preuve d'autonomie cognitive.

Enfin, définir l'IAG engage des choix culturels et axiologiques implicites. L'intelligence y est souvent conçue selon des standards occidentaux, rationalistes et individualistes, occultant d'autres formes d'intelligence plus relationnelles, sensibles ou collectives (Fonds Nouvelles frontières en recherche, 2023). Ainsi, l'entreprise de définition devient elle-même objet d'analyse critique, car elle participe à la construction des normes et des valeurs souhaitées pour incarner les systèmes artificiels.

Idées principales

1. La distinction entre IA faible et IAG traduit une rupture épistémologique, car elle engage des conceptions différentes de l'intelligence, du contexte et de l'autonomie dans les systèmes d'IA.
2. La définition de l'IAG est instable, car elle dépend des disciplines qui la mobilisent, ainsi que des enjeux sociaux, techniques et éducatifs auxquels elle est rattachée.
3. Définir l'IAG revient à poser des choix culturels et politiques sur ce que l'on reconnaît comme intelligence, avec des conséquences importantes sur les développements éducatifs et sociétaux de l'IA.

Texte 9 : L'intelligence artificielle générative en éducation : vers une personnalisation pédagogique ou une déshumanisation des interactions ?

Le développement rapide des technologies d'intelligence artificielle générative (IAG) transforme les pratiques éducatives, suscitant à la fois espoirs et inquiétudes. Grâce à leur capacité à produire du texte, des images, des évaluations ou des exercices, ces outils s'immiscent dans la planification, l'accompagnement et l'évaluation des apprentissages. Ce phénomène soulève une question centrale en sciences de l'éducation : l'IAG constitue-t-elle un levier d'individualisation de l'enseignement ou un facteur de rupture du lien

éducatif ? Derrière cette dualité se joue une redéfinition des rôles, des temporalités et des médiations dans les processus pédagogiques. Le présent texte propose d'analyser les caractéristiques fondamentales de l'IAG à partir de cette tension, en interrogeant ses apports et ses dérives potentielles dans le cadre scolaire.

1. Une capacité de personnalisation des apprentissages sans précédent

L'un des principaux atouts de l'IAG réside dans sa capacité à générer en temps réel des contenus adaptés au profil de l'élève. Grâce à l'apprentissage machine et aux modèles de langage de grande taille (MLGT (modèle de langue de grande taille))¹, les systèmes d'IAG peuvent produire des supports pédagogiques, des explications ou des rétroactions selon les situations pédagogiques). Ces fonctions permettent de diversifier les approches pédagogiques et de varier les moyens utilisés généralement. Elles ouvrent des perspectives vers des stratégies pédagogiques innovatrices pour les personnes enseignantes. Les systèmes tutoriels intelligents, par exemple, analysent les réponses des élèves et modulent les consignes ou les aident en fonction des erreurs (Gaudreau et Lemieux, 2020).

2. Une automatisation partielle du rôle enseignant

Les caractéristiques techniques de l'IAG permettent une délégation croissante de tâches traditionnellement assurées par le personnel enseignant : rédaction de plans de cours, création d'exercices, évaluation automatique ou encore synthèse de travaux (Gagnon, 2023). Cette automatisation, présentée comme un gain de temps ou d'efficacité, modifie les contours du métier. Si certains usages peuvent renforcer le jugement pédagogique en fournissant des données utiles, d'autres risquent de réduire la fonction enseignante à une tâche de supervision (Lepage et Marois, 2023). Le risque est alors d'appauvrir la dimension relationnelle, réflexive et éthique de l'enseignement.

3. Une fragilisation de la relation pédagogique et du lien humain

Le recours à l'IAG, en particulier dans les interactions écrites ou évaluatives, peut conduire à une perte de qualité dans la communication éducative. Les systèmes génératifs, aussi performants soient-ils, ne disposent ni d'émotions ni de sensibilité contextuelle. Ils ne peuvent, par exemple, adapter une rétroaction à la détresse d'une personne apprenante ou tenir compte de l'histoire singulière d'un parcours scolaire. Cette absence de présence incarnée remet en question l'une des dimensions fondamentales de l'éducation : la rencontre intersubjective. Comme le rappellent Lepage et Marois (2023), une évaluation juste ne se réduit pas à une correction correcte, mais suppose une compréhension fine du cheminement et des processus d'apprentissage.

4. Une posture pédagogique à redéfinir dans l'écosystème numérique

Les caractéristiques de l'IAG exigent une reconfiguration du rôle enseignant, non plus comme transmission de connaissances, mais comme médiation critique autour des contenus générés. La compétence informationnelle, l'esprit critique et l'éthique deviennent des composantes essentielles de l'accompagnement. L'intégration de l'IAG ne peut être neutre : elle appelle à repenser les finalités éducatives, les modalités d'engagement des

¹ <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26570880/grand-modele-de-langage>

élèves ainsi que les critères de validité des apprentissages. Il s'agit dès lors de former à l'enseignement pour comprendre, encadrer et contextualiser l'usage de ces technologies plutôt que de les subir (Collin et Marceau, 2021).

Conclusion

L'intelligence artificielle générative, par sa capacité à créer des contenus pour diverses situations pédagogiques, semble ouvrir de nouvelles voies pour l'innovation vers la réussite. Toutefois, ses limites techniques, son manque d'incarnation et les effets d'automatisation qu'elle induit soulèvent d'importantes questions éducatives. Loin de constituer une solution miracle, elle impose une vigilance éthique et une revalorisation du rôle humain dans l'acte d'enseigner.

Idées principales

1. L'IAG contribue à diversifier les approches pédagogiques et à innover au-delà de ses habitudes en proposant des outils et des stratégies pédagogiques variés.
2. Elle automatise certaines fonctions pédagogiques, ce qui redéfinit le rôle pédagogique et pose la question de la délégation de tâches éducatives à des systèmes algorithmiques.
3. Elle fragilise la relation pédagogique, en remplaçant des interactions humaines sensibles par des réponses normées, dénuées de compréhension émotionnelle ou contextuelle.
4. Elle appelle à une redéfinition de la posture enseignante, où le personnel éducatif doit devenir un guide critique capable de contextualiser les apports de l'IAG dans une perspective éthique et humaniste.

Texte 10 : Intelligence artificielle générative et justice éducative : entre promesses d'inclusion et risques de reproduction des inégalités

L'intégration de l'intelligence artificielle générative (IAG) dans les contextes éducatifs transforme les conditions d'accès au savoir, les formes de médiation pédagogique et les dynamiques d'apprentissage. Présentée comme un outil d'émancipation, capable de démocratiser les ressources, d'adapter les contenus aux besoins des élèves et de soutenir la réussite, l'IAG soulève toutefois des inquiétudes majeures en matière d'équité. En effet, les systèmes génératifs reposent sur des modèles d'apprentissage nourris de données massives, souvent biaisées, et développés par des entreprises privées, extérieures au champ éducatif. Dans ce contexte, une question centrale se pose : l'IAG contribue-t-elle à réduire les inégalités scolaires ou risque-t-elle, au contraire, de les exacerber ? Ce texte propose une analyse critique des caractéristiques de l'IAG à partir de cette tension entre inclusion et exclusion.

1. Un outil d'accès facilité à l'information et aux ressources éducatives

Parmi les promesses associées à l'IAG figure celle de l'accessibilité accrue à des savoirs variés et personnalisés. Des plateformes basées sur des modèles génératifs tels que GPT-4 permettent à des personnes apprenantes d'interroger des contenus complexes, d'obtenir des résumés, des explications ou encore des supports adaptés à leur niveau de langue ou de

compétence (Boucher, 2023). Dans des contextes où les ressources éducatives sont rares ou inégalement réparties, l'IAG peut apparaître comme un vecteur d'émancipation, notamment pour des publics marginalisés ou éloignés des centres urbains. De même, elle offre la possibilité de produire des documents accessibles, de vulgariser des concepts ou d'adapter les contenus à des besoins spécifiques (Gagnon, 2023).

2. Une technologie porteuse de biais systémiques invisibles

Cependant, les caractéristiques techniques de l'IAG soulèvent d'importants problèmes de justice sociale. En s'entraînant sur des corpus massifs produits par des humains, les modèles génératifs reproduisent, amplifient et systématisent les biais sociaux, genrés, raciaux ou linguistiques présents dans les données d'origine (HEC Montréal, 2025; Montpetit, 2024). Les contenus générés peuvent ainsi conforter des stéréotypes ou invisibiliser certaines réalités sociales. Par exemple, les IA génératives associent plus fréquemment les femmes à des métiers subalternes ou relaient des représentations stigmatisantes des minorités (Laboratoire de l'Égalité, s. d.; Tual, 2017). Loin d'être neutre, la technologie devient ainsi un vecteur de reproduction des rapports sociaux de domination, souvent à l'insu des utilisateurs et utilisatrices.

3. Une dépendance à des infrastructures inégalement réparties

L'utilisation de l'IAG en éducation suppose un accès stable à des équipements numériques, à Internet, à des interfaces logicielles souvent payantes ainsi qu'à des compétences informationnelles élevées. Dans les faits, ces conditions ne sont pas équitablement réunies selon les milieux scolaires, les territoires ou les groupes sociaux. La fracture numérique, déjà présente dans le système éducatif, risque d'être accentuée par l'arrivée de technologies complexes et coûteuses (Collin et Marceau, 2021). Cette asymétrie d'accès transforme l'IAG en outil sélectif, susceptible de bénéficier d'abord aux élèves déjà dans des familles aisées. De plus, les outils les plus performants demeurent souvent produits par des entreprises privées, qui ne garantissent ni transparence algorithmique ni respect des données personnelles (UNESCO, 2019).

4. Une occasion pour développer une pédagogie critique et inclusive

Malgré ces limites, l'IAG peut devenir un levier d'émancipation si elle est intégrée dans une démarche éducative critique. Il s'agit alors de ne pas confondre usage technique et projet éducatif. Une pédagogie fondée sur l'IAG devrait inclure une formation à la lecture des biais, à l'évaluation de la qualité des contenus générés, à la compréhension du fonctionnement des modèles et aux enjeux éthiques qu'ils soulèvent (Gentelet et Mathieu, 2021). Loin de se substituer au personnel enseignant, l'IAG contribue à nourrir une réflexion sur les conditions de production des savoirs, sur les inégalités épistémiques et sur les moyens de les combattre. Dans cette optique, l'intelligence artificielle devient non pas une solution miracle, mais un objet d'apprentissage et d'appropriation collective.

Conclusion

Les caractéristiques de l'intelligence artificielle générative en font un outil ayant un statut ambivalent : capable de soutenir l'émancipation éducative, mais également de renforcer

les inégalités structurelles. L'accès différencié aux outils, les biais incorporés dans les algorithmes et la dépendance à des modèles propriétaires incitent les institutions éducatives à une approche critique, réflexive et inclusive. C'est à cette condition seulement que l'IAG pourra contribuer à une justice éducative effective.

Idées principales

1. L'IAG améliore l'accès aux savoirs, notamment en produisant des contenus adaptés, vulgarisés ou accessibles à des personnes apprenantes dont les processus mentaux sortent des ressources traditionnelles.
2. Elle reproduit et amplifie des biais sociaux, en générant des contenus issus de données historiques, souvent sexistes, racistes ou stéréotypées, sans discernement éthique ni filtre critique.
3. Son usage dépend d'un accès inégal aux infrastructures numériques, ce qui accentue la fracture numérique existante entre les milieux scolaires et les groupes sociaux.
4. Elle peut être mobilisée à des fins critiques, à condition d'être intégrée dans une pédagogie consciente des biais algorithmiques, d'être éthique et tournée vers l'émancipation des élèves.

Thème 28: Document 73 : Différence entre IA et IAG (texte 11 à 13)

Texte 11 : Intelligence artificielle et intelligence artificielle générative : une rupture épistémologique et technologique

Depuis les débuts de l'intelligence artificielle (IA) au milieu du XX^e siècle, les chercheurs et chercheuses ont tenté de concevoir des systèmes capables de simuler certaines fonctions cognitives humaines. Toutefois, l'émergence récente de l'intelligence artificielle générative (IAG), notamment sous la forme de modèles de langage de grande taille (MLGT), marque une inflexion significative à la fois dans les finalités, les méthodes et les usages des technologies dites intelligentes. Cette évolution suggère une rupture de nature épistémologique et technologique qu'il convient de mettre en lumière.

Premièrement, la distinction entre IA classique et IAG repose sur leurs objectifs fonctionnels. L'IA traditionnelle se caractérise par des systèmes conçus pour résoudre des tâches spécifiques, grâce à des algorithmes experts fondés sur des règles déterministes ou des modèles d'apprentissage supervisé. Ces IA sont qualifiées de « faibles » ou « spécialisées » : elles excellent dans des contextes bien délimités, comme le diagnostic médical automatisé, la reconnaissance faciale ou encore la conduite autonome (Gaudreau et Lemieux, 2020). En revanche, l'IAG vise à simuler des capacités cognitives plus générales et transversales. Par exemple, GPT-4 peut produire du texte, résoudre des problèmes mathématiques ou encore générer du code informatique, ce qui lui confère un caractère polyvalent et adaptatif (Bubek, 2023, cité dans Anctil, 2023). Cette ambition renvoie à une conception de l'intelligence fondée non sur la spécialisation, mais sur la généralisation des compétences.

Deuxièmement, la rupture technologique s'incarne dans les modèles d'apprentissage mobilisés. Alors que l'IA classique repose largement sur des bases de règles ou sur l'apprentissage machine supervisé, l'IAG s'appuie sur l'apprentissage profond (*deep learning*), en particulier à travers des réseaux neuronaux artificiels à très grande échelle. Ces modèles sont entraînés sur des volumes massifs de données, non pour résoudre une tâche déterminée, mais pour générer des réponses plausibles dans un éventail ouvert de situations (HEC Montréal, 2025). Cette évolution technologique confère aux IAG une apparente autonomie, bien qu'elles demeurent dépendantes de leur entraînement et incapables de véritable métacognition (Boucher, 2023).

Troisièmement, cette bifurcation technologique induit une mutation épistémologique : alors que l'IA traditionnelle procède d'un paradigme d'optimisation (résolution de problèmes, maximisation de fonctions), l'IAG repose sur un paradigme d'approximation linguistique et de génération probabiliste. Ce glissement transforme la nature même de la connaissance mobilisée. Là où l'IA s'efforçait de reproduire un raisonnement structuré, l'IAG simule une performance discursive crédible, souvent sans possibilité de remonter à l'origine de l'argument ou de la preuve. Elle substitue à la logique une plausibilité, introduisant ainsi une forme de savoir statistique et fluide (Parnas, 2017, cité dans Gaudreau et Lemieux, 2020).

En somme, la différence entre l'IA et l'IAG n'est pas seulement graduelle : elle constitue un changement de paradigme, tant dans la conception de l'intelligence que dans les mécanismes techniques mobilisés pour la simuler.

Idées principales

1. Objectifs différenciés : L'IA classique vise des tâches précises et bien définies, tandis que l'IAG ambitionne de générer des contenus variés dans des contextes non prédéterminés.
2. Technologies sous-jacentes distinctes : L'IA s'appuie sur des algorithmes spécialisés, tandis que l'IAG utilise des réseaux neuronaux massifs basés sur l'apprentissage profond.
3. Mutation épistémologique : L'IAG transforme la conception même du savoir en privilégiant la génération linguistique plausible plutôt que le raisonnement déductif explicite.

Texte 12 : Intelligence artificielle et intelligence artificielle générative : usages et enjeux pédagogiques

L'introduction de technologies d'intelligence artificielle (IA) en éducation suscite depuis plusieurs années un intérêt croissant, notamment en ce qui concerne l'analyse des parcours scolaires ou l'automatisation de certaines tâches pédagogiques. Toutefois, l'arrivée plus récente de l'intelligence artificielle générative (IAG), fondée sur des modèles capables de produire du contenu textuel ou visuel de manière autonome, transforme en profondeur les pratiques éducatives. Ces deux formes d'intelligence artificielle se distinguent par leurs usages, leurs effets sur l'enseignement et leurs implications didactiques.

Premièrement, l'IA classique en éducation a principalement été mobilisée pour soutenir des fonctions instrumentales : tutoriels intelligents, systèmes d'apprentissage adaptatif, détection des difficultés d'apprentissage ou encore notation automatique (Gaudreau et Lemieux, 2020). Ces outils visent à optimiser certaines dimensions de l'acte d'enseigner, à partir d'un modèle prédéfini des compétences ou des erreurs. En ce sens, l'IA fonctionne comme un assistant pédagogique algorithmique, dans un cadre relativement stable et normatif.

À l'inverse, l'IAG introduit des possibilités nouvelles en matière de génération de contenus pédagogiques. Elle peut produire des plans de cours, créer des exercices sur mesure, proposer des rétroactions personnalisées ou encore reformuler une consigne dans un langage adapté aux élèves (Gagnon, 2023; Lepage et Marois, 2023). L'IAG permet également aux personnes apprenantes de dialoguer avec un agent conversationnel qui simule une aide pédagogique, bien que cette interaction repose davantage sur des probabilités linguistiques que sur une compréhension réelle des concepts. Cette capacité de coconstruction en temps réel modifie la posture des élèves, qui deviennent potentiellement coauteurs ou coauteures de leur propre parcours.

Deuxièmement, la différence entre IA et IAG affecte le rôle enseignant. Dans les dispositifs classiques d'IA, les personnes enseignantes conservent une fonction centrale de régulation

pour interpréter les données, adapter les interventions et évaluer la pertinence des résultats générés. L'IAG, en revanche, tend à automatiser non seulement des fonctions techniques, mais également des fonctions communicationnelles et réflexives, ce qui peut entraîner une délégation accrue des tâches pédagogiques (Collin et Marceau, 2021). Cette évolution soulève des interrogations sur la déprofessionnalisation potentielle du métier enseignant, ou sur les conditions d'une réappropriation critique de l'outil.

Troisièmement, l'IAG ouvre la voie à une pédagogie de la simulation et de la créativité, en rupture avec les logiques de prédiction et de modélisation propres à l'IA classique. Les élèves interagissent avec des scénarios générés, expérimentent des points de vue, rédigent des textes complexes à partir de requêtes ouvertes. Cette dimension exploratoire n'était pas présente dans les premières applications éducatives de l'IA, qui restaient majoritairement évaluatives et prescriptives (Desjardins et Tran, 2019). En ce sens, l'IAG pourrait contribuer à diversifier les modes d'expression et les formes d'apprentissage, à condition d'en réguler les usages.

Idées principales

1. Finalités diversifiées : L'IA classique en éducation vise la supervision et l'optimisation des parcours, tandis que l'IAG propose des interactions génératives et adaptatives en temps réel.
2. Transformation du rôle enseignant : L'IAG risque de redéfinir les compétences enseignantes attendues en automatisant des tâches jusqu'ici pédagogiques ou relationnelles.
3. Nouvelle pédagogie exploratoire : L'IAG permet de développer des formes d'apprentissage créatives et réflexives, mais qui nécessitent une régulation éthique et didactique rigoureuse.

Texte 13 : De l'IA à l'IAG : amplification des enjeux éthiques dans l'univers numérique

L'intelligence artificielle (IA) a, depuis ses débuts, suscité des questionnements éthiques sur les biais algorithmiques, la transparence des systèmes ou encore la responsabilité des décisions automatisées. L'apparition récente de l'intelligence artificielle générative (IAG), en particulier sous forme de modèles linguistiques comme GPT-4, renouvelle ces interrogations tout en les accentuant. Plus qu'une innovation technique, l'IAG représente un tournant critique dans les rapports entre machines, humains et savoirs, en ce qu'elle intensifie les risques associés à la production de contenu et à la circulation de l'information.

Premièrement, la capacité générative des systèmes IAG soulève des enjeux nouveaux de désinformation et de manipulation. Contrairement à l'IA classique, centrée sur la classification ou la prédiction à partir de données existantes, l'IAG produit du contenu original – textes, images, vidéos – sans nécessairement indiquer la véracité ou la fiabilité de ses affirmations. Ce caractère performatif de l'IAG brouille la frontière entre vrai et vraisemblable : un texte peut sembler crédible tout en étant entièrement erroné, phénomène que la littérature appelle « hallucination algorithmique » (Boucher, 2023; HEC Montréal,

2025). Ce risque est particulièrement critique dans les environnements éducatifs, juridiques ou médiatiques, où la confiance dans l'information est essentielle.

Deuxièmement, les biais algorithmiques, déjà documentés dans les systèmes d'IA, se voient exacerbés dans les modèles génératifs, du fait de leur entraînement massif sur des corpus linguistiques humains. Les recherches montrent que les réponses générées par les IAG peuvent reproduire des stéréotypes sexistes, racistes ou classistes, même de manière involontaire (Laboratoire de l'Égalité, 2020; Montpetit, 2024). Cette situation résulte non seulement de la nature des données utilisées, mais aussi de l'opacité des modèles : il est souvent impossible d'identifier les causes d'un biais dans une réponse donnée. En ce sens, l'IAG ne reflète pas une neutralité informatique, mais bien les structures de pouvoir et les discriminations historiques qui traversent les données culturelles (Nurock, 2019).

Troisièmement, l'IAG interroge les cadres de responsabilité et d'agentivité. Alors que l'IA classique fonctionne souvent dans des environnements fermés ou supervisés, les systèmes génératifs opèrent dans des contextes ouverts, interagissant avec des utilisateurs et utilisatrices de manière fluide. Cette interaction rend floue la frontière entre l'auteur ou l'auteure du contenu (être humain ou machine), ce qui pose des questions sur la propriété intellectuelle, la traçabilité des idées ou encore l'intégrité de l'enseignement (Anctil, 2023). De plus, en facilitant la production automatisée, l'IAG encourage des formes de paresse cognitive ou de dépendance informationnelle, au détriment de l'autonomie critique des individus.

Ainsi, bien que l'intelligence artificielle ait toujours soulevé des enjeux éthiques importants, l'IAG les reformule sous une forme parfois diffuse, insidieuse et potentiellement systémique.

Idées principales

1. Génération et désinformation : L'IAG, en produisant du contenu original, introduit un risque accru de désinformation, rendant difficile la distinction entre vérité et apparence de vérité.
2. Amplification des biais : Les modèles génératifs, entraînés sur des données humaines biaisées, reproduisent et parfois renforcent des stéréotypes discriminatoires.
3. Problèmes de responsabilité : L'IAG complexifie la question de la responsabilité et de la propriété intellectuelle, notamment en contexte éducatif.

Thème 29 : Document 74 : Avantages, limites et inconvénients de l'IAG (textes 14 à 18)

Texte 14 : L'intelligence artificielle générative en éducation : levier d'innovation pédagogique ou menace pour la profession enseignante ?

L'irruption de l'intelligence artificielle générative (IAG) dans le champ de l'éducation marque une inflexion majeure dans l'évolution des pratiques pédagogiques. Capable de produire des contenus textuels, visuels, sonores ou algorithmiques inédits, l'IAG ouvre la voie à des usages variés allant de la génération d'exercices adaptés à la rédaction de rétroactions individualisées. Ces potentialités ont suscité de l'enthousiasme dans le monde éducatif, y voyant une réponse technologique aux défis d'une pédagogie variée, de la surcharge de travail enseignant ou encore de l'inclusion. Toutefois, cette promesse d'innovation ne va pas sans soulever de profondes interrogations. La substitution, même partielle, de personnes enseignantes par des agents automatisés peut-elle se faire sans risque pour l'intégrité de la profession ? L'automatisation accrue de certaines tâches pédagogiques ne menace-t-elle pas la dimension relationnelle, éthique et contextuelle propre au métier d'enseigner ? Ce texte propose une analyse critique des usages de l'IAG dans le contexte scolaire, en évaluant ses apports pédagogiques tout en examinant les effets potentiels sur les pratiques, les rôles et la profession enseignante.

1. L'IAG comme vecteur d'innovation pédagogique

L'un des principaux atouts attribués à l'IAG réside dans sa capacité à générer rapidement des stratégies pédagogiques pour toutes les personnes apprenantes. Grâce à l'apprentissage profond et aux modèles de langage de grande taille, ces systèmes peuvent produire des exercices personnalisés, des questionnaires, des plans de cours ou encore des rétroactions sur les travaux soumis par les élèves (Gagnon, 2023; HEC Montréal, 2025). Cette capacité de personnalisation est souvent citée comme un levier pour répondre à l'hétérogénéité des classes. Certains systèmes tutoriels intelligents, basés sur l'IAG, sont même capables de détecter le niveau d'engagement ou de décrochage d'élèves en particulier et de suggérer des interventions pouvant susciter le goût d'apprendre (Desjardins et Tran, 2019).

Cependant, si ces outils offrent une aide précieuse dans l'organisation de l'enseignement, ils ne sont pas exempts de limites. Leur efficacité dépend en grande partie de la qualité des données d'entraînement et de leur contextualisation pédagogique. Comme le rappellent Lepage et Marois (2023), une IA peut fournir une rétroaction pertinente sur un texte bien modélisé, mais échouer à saisir la complexité d'une production originale ou nuancée.

2. Une automatisation des tâches pédagogiques au détriment de la réflexivité

L'IAG est souvent perçue comme un moyen de libérer du temps enseignant en automatisant des tâches jugées répétitives, comme la correction de travaux, la formulation de commentaires ou la conception de matériel didactique. Cette automatisation soulève toutefois une inquiétude : celle de voir la profession enseignante réduite à un rôle de

supervision technique ou de validation des productions générées par les systèmes (Collin et Marceau, 2021).

La question n'est pas tant de rejeter toute délégation de tâches, mais de réfléchir aux impacts sur la réflexivité professionnelle. L'activité d'enseignement ne se résume pas à appliquer des protocoles; elle suppose un jugement pédagogique, une interprétation sensible des situations et une éthique de la relation éducative. Or, l'IAG, aussi performante soit-elle, ne peut rendre compte du contexte émotionnel, culturel ou social dans lequel s'inscrit l'apprentissage (Boucher, 2023; Gagnon, 2023). En confiant aux systèmes génératifs certaines fonctions traditionnellement exercées par les enseignants et enseignantes, il y a un risque de fragiliser leur autonomie professionnelle.

3. Des risques de dépendance technologique et de perte d'expertise

Le recours croissant à l'IAG peut entraîner une dépendance technologique accrue, tant pour les personnes enseignantes que pour les personnes apprenantes. Cette dépendance se manifeste à plusieurs niveaux : technopédagogique, en s'appuyant systématiquement sur des outils génératifs pour planifier ou corriger; cognitif, si des élèves s'en remettent à une machine pour formuler une réponse ou résoudre un problème; institutionnel, lorsque les environnements numériques d'apprentissage intègrent l'IAG comme médiation principale du rapport au savoir (Anctil, 2023; Lepage et Marois, 2023).

Cette dynamique pose la question de la déqualification : en facilitant certaines opérations intellectuelles, l'IAG peut éroder les savoir-faire professionnels. Comme le soulignent Romero *et al.* (2023), les outils génératifs peuvent produire un contenu « textuellement quasi parfait », mais cette qualité apparente masque parfois une compréhension superficielle, voire des erreurs conceptuelles. L'usage non critique de ces productions entraîne une perte progressive des compétences liées à la conception pédagogique, à l'évaluation ou à l'analyse didactique.

4. Une redéfinition ambivalente du rôle enseignant

L'intégration de l'IAG dans l'enseignement transforme en profondeur le rôle d'éducation. D'une part, elle invite à reconfigurer la posture des enseignants et enseignantes, en les plaçant davantage dans un rôle de médiation, de guide ou de correction de contenu (Desjardins et Tran, 2019). Cette évolution s'avère positive si elle est accompagnée par une formation adéquate et une reconnaissance de la complexité de ces nouvelles tâches.

D'autre part, cette reconfiguration est ambivalente. Elle s'effectue souvent sous la contrainte des outils disponibles, conçus majoritairement par des entreprises technologiques, dont les objectifs ne coïncident pas toujours avec ceux de l'éducation (Collin et Marceau, 2021). L'absence de participation enseignante active pour la conception de ces dispositifs entraîne souvent une forme d'aliénation technologique, où les pratiques éducatives sont guidées par des logiques externes à la pédagogie. Il est donc crucial de repenser collectivement le rôle enseignant à l'ère de l'IAG, afin d'en préserver l'autonomie, l'expertise et la valeur relationnelle.

5. Un outil à encadrer pour éviter les effets de standardisation

Enfin, l'un des risques majeurs de l'IAG est la standardisation des pratiques pédagogiques. En produisant des contenus sur la base de régularités statistiques, les modèles génératifs tendent à homogénéiser les réponses, les approches et les styles. Cette tendance pourrait aller à l'encontre des principes de créativité, d'adaptation locale et de pluralité méthodologique qui caractérisent une éducation de qualité (Boucher, 2023; HEC Montréal, 2025).

Face à cette menace, un encadrement éthique, pédagogique et politique de l'usage de l'IAG s'avère indispensable. Il ne s'agit pas de freiner l'innovation, mais de garantir qu'elle serve les finalités éducatives plutôt que les logiques d'optimisation. Cela suppose une gouvernance démocratique des technologies éducatives, une formation continue des professionnels et professionnelles de l'éducation ainsi qu'un développement d'outils ouverts, adaptables et inclusifs.

Conclusion

L'intelligence artificielle générative constitue sans conteste un levier puissant pour renouveler les pratiques pédagogiques. En offrant des outils de soutien diversifiés, des moyens d'évaluation ou de l'aide à la création de contenu, elle répond à certains défis structurels du système éducatif. Toutefois, cette puissance technologique ne saurait masquer les risques qu'elle fait peser sur la profession enseignante. Entre promesse d'innovation et menaces de déprofessionnalisation, l'IAG impose un examen critique de ses usages, de ses finalités et de ses effets. Une intégration éthique, éclairée et concertée de l'IAG dans l'éducation nécessite de replacer l'enseignement au cœur du processus décisionnel, en tant qu'individu réflexif et non comme simple usager de dispositifs automatisés.

Idées principales

1. L'IAG propose diverses stratégies pédagogiques, mais son efficacité dépend du contexte et de la qualité des données mobilisées.
2. L'automatisation fragilise la réflexivité enseignante. En déléguant certaines fonctions pédagogiques aux machines, il y a risque d'appauvrir le jugement professionnel, l'interprétation contextuelle et la dimension éthique du métier.
3. L'IAG entraîne facilement une dépendance technologique. La banalisation de son usage, sans regard critique, conduit à une perte d'expertise pédagogique et à une déqualification progressive des personnes enseignantes.
4. Le rôle enseignant se transforme de manière ambivalente. Si l'IAG appelle une reconfiguration de la posture professionnelle, elle le fait dans un cadre souvent imposé par des logiques techniques ou économiques.
5. L'encadrement est essentiel pour éviter la standardisation. L'usage de l'IAG a avantage à être encadré par des politiques éducatives garantissant diversité, créativité, pluralisme et participation active du personnel enseignant.

Texte 15 : L'intelligence artificielle générative et les inégalités sociales : amplificatrice de biais ou outil de justice algorithmique ?

L'intelligence artificielle générative (IAG), fondée sur des modèles d'apprentissage automatique et entraînée sur de vastes ensembles de données, s'impose désormais comme une influence dans de nombreux domaines, dont l'éducation, les médias, les services publics et le travail intellectuel. En générant des contenus variés – textes, images, codes, musique –, l'IAG simule des formes d'intelligence linguistique, visuelle ou logique proches de la production humaine. Toutefois, en s'appuyant sur des données historiques ou socialement marquées, ces systèmes risquent de reproduire, voire d'amplifier, les stéréotypes sociaux, culturels, raciaux et genrés. Les biais algorithmiques, loin d'être de simples défaillances techniques, deviennent ainsi des enjeux éthiques, épistémologiques et politiques majeurs.

Ce texte s'interroge sur les effets ambivalents de l'IAG sur les inégalités sociales. D'un côté, elle participe à l'automatisation de discriminations déjà existantes; de l'autre, elle ouvre la voie à des mécanismes de régulation et d'équité, pour autant que son développement soit soumis à une gouvernance critique et inclusive. Une lecture sociopolitique de l'IAG s'impose donc, à l'intersection des questions de pouvoir, de représentation et de justice cognitive.

1. L'IAG, reflet des biais sociaux intégrés dans les données

L'un des principaux risques associés à l'IAG réside dans la reproduction automatique des biais contenus dans les corpus sur lesquels elle est entraînée. Ces biais sont d'autant plus pernecieux qu'ils se présentent sous une forme « neutre » ou objectivée, alors qu'ils traduisent souvent des stéréotypes sociaux anciens et profondément ancrés (Nurock, 2019; Tual, 2017). Plusieurs études ont montré que les systèmes génératifs associent spontanément des professions genrées à des prénoms masculins ou féminins, ou encore qu'ils produisent davantage de contenus négatifs lorsqu'ils évoquent des minorités sexuelles ou ethniques (Montpetit, 2024).

Cette reproduction mécanique n'est pas un effet secondaire, mais une conséquence structurelle des données historiques. Comme l'a rappelé le Laboratoire de l'Égalité (2020), « les biais du passé entraînent les biais de l'avenir » : une IAG entraînée sur des textes discriminatoires générera des contenus biaisés, à moins que ses algorithmes aient été conçus pour les détecter et les corriger.

2. Une amplification systémique des discriminations existantes

Au-delà de la simple reproduction, l'IAG risque d'amplifier les inégalités sociales en systématisant les préjugés. Le phénomène d'« effet de boucle » (*feedback loop*) est bien documenté : les productions biaisées de l'IAG influencent les usages humains, qui à leur tour renforcent les données disponibles, créant un cercle vicieux de normalisation des inégalités (AFP, 2024; Gentelet et Mathieu, 2021). Cette dynamique est particulièrement

problématique dans les contextes éducatifs ou administratifs, où l'IAG est utilisée pour recommander des parcours, prédire la réussite ou produire du contenu pédagogique.

Les conséquences sont alors multiples : surreprésentation négative de certains groupes, invisibilisation d'autres, standardisation des normes de langage, appauvrissement culturel. L'algorithme ne discrimine pas seulement par omission; il oriente les imaginaires, modèle les comportements et contribue à définir ce qui est considéré comme légitime et pertinent (Fonds Nouvelles frontières en recherche, 2023).

3. Les risques liés à l'opacité et à la dépossession épistémique

L'un des traits les plus problématiques de l'IAG réside dans son opacité. Les modèles génératifs reposent sur des architectures complexes, souvent qualifiées de « boîtes noires », dont même les personnes qui les développent ne comprennent pas toujours le fonctionnement exact (Anctil, 2023). Cette opacité rend difficiles l'audit éthique, la vérification des biais ou la contestation des résultats.

L'IAG est trop souvent présentée comme la réponse universelle à des problèmes sociaux, éducatifs ou administratifs, en ignorant les dimensions politiques et historiques des inégalités. Comme le rappellent Auger *et al.* (s. d.), les systèmes d'IA sont souvent développés par des entreprises privées, selon des finalités économiques, et sans implication directe des communautés concernées. Cette dissociation entre conceptions et usages aggrave le risque de dépossession épistémique : les savoirs minoritaires, autochtones ou non hégémoniques sont marginalisés, voire effacés des systèmes génératifs.

4. Vers une justice algorithmique : potentialités régulatrices de l'IAG

Malgré ces dérives, l'IAG peut aussi devenir un vecteur de transformation sociale, si elle est mobilisée de manière critique et responsable. Plusieurs chercheurs et chercheuses et institutions plaident pour une régulation éthique de l'IA, incluant des mécanismes de transparence, des audits indépendants et des principes d'équité intégrés dès la conception des algorithmes (Laboratoire de l'Égalité, 2020; UNESCO, 2019).

Des outils de « *fairness-aware machine learning* » permettent par exemple de détecter et de neutraliser certains biais dans les ensembles de données. Des modèles de langage peuvent être entraînés à valoriser la diversité, à représenter équitablement les identités de genre, à reconnaître les formes d'intelligence non normatives. Mais cette régulation suppose une volonté politique forte, une transparence sur le plan technologique et une implication active des communautés marginalisées dans la gouvernance des systèmes (Gentelet et Mathieu, 2021; Nurock, 2019).

5. Un tournant critique à instaurer dans les politiques éducatives et numériques

Pour que l'IAG contribue à la réduction des inégalités plutôt qu'à leur perpétuation, il est impératif de penser sa place dans une politique éducative globale. Il ne s'agit pas seulement de former les élèves à utiliser ces outils, mais de développer une véritable éducation

critique à l'IA, incluant les dimensions éthiques, sociales et politiques de leur fonctionnement (Romero *et al.*, 2023).

De plus, les institutions éducatives ont un rôle actif à jouer dans la conception des outils génératifs, afin de garantir qu'ils reflètent les valeurs démocratiques, inclusives et pluralistes de l'éducation publique. Cela implique de remettre en question les partenariats avec des firmes technologiques, de promouvoir la recherche publique sur les IAG et d'assurer une représentation équitable dans les comités de régulation algorithmique. Il s'agit, en somme, de ne pas déléguer la justice sociale aux machines, mais d'en faire une priorité humaine dans leur conception même.

Conclusion

L'intelligence artificielle générative constitue à la fois un miroir et un amplificateur des inégalités sociales. En s'appuyant sur des données biaisées et en opérant sans transparence, elle reproduit les stéréotypes existants et les inscrit dans des pratiques automatisées. Mais cette technologie, si elle est encadrée par une gouvernance inclusive et critique, peut aussi devenir un levier pour promouvoir l'équité et la justice cognitive. La question n'est donc pas de condamner ou d'embrasser l'IAG sans réserve, mais de revendiquer une maîtrise collective de ses finalités, de ses normes et de ses usages.

Idées principales

1. L'IAG reproduit les biais sociaux présents dans les données. Les stéréotypes intégrés dans les corpus d'entraînement sont générés sans conscience critique, contribuant à des formes de discrimination algorithmique.
2. Elle amplifie les inégalités par des effets de boucle. Les contenus produits renforcent les représentations dominantes, marginalisent certaines voix et orientent les usages vers une standardisation culturelle.
3. L'opacité et la dépolitisation technologique renforcent la dépossession. L'IAG, conçue sans participation des groupes concernés, invisibilise les savoirs minoritaires et empêche toute contestation démocratique.
4. Des pistes de justice algorithmique sont possibles. Une IAG éthique est envisageable via l'audit, la transparence et l'inclusion de critères d'équité dans le développement technologique.
5. L'éducation joue un rôle critique et actif. Au lieu de subir l'IAG, les systèmes éducatifs ont la responsabilité de former le personnel enseignant à son usage critique, de coconstruire ses finalités et de réguler ses impacts sociaux.

Texte 16 : L'intelligence artificielle générative : outil de reproduction ou levier de déconstruction des stéréotypes sociaux ?

L'essor rapide de l'intelligence artificielle générative (IAG) dans les sphères éducatives, médiatiques et culturelles soulève de nombreuses interrogations quant à son rôle dans la perpétuation ou la remise en question des représentations sociales. Capables de produire des contenus textuels, visuels ou sonores à partir de vastes bases de données, ces

technologies s'appuient sur des corpus issus d'Internet et des publications humaines. Dès lors, la question de leur neutralité est mise en cause : les modèles génératifs reproduisent-ils fidèlement les stéréotypes et préjugés sociaux, ou offrent-ils des possibilités de déconstruction critique de ceux-ci ? Cette problématique devient cruciale en sciences de l'éducation, dans la mesure où l'IAG s'immisce dans les processus d'apprentissage, de socialisation et d'évaluation.

Le présent texte se propose d'examiner la dualité de l'IAG en tant que vecteur potentiel de stéréotypes sociaux d'une part, et comme levier critique d'autre part. Il s'agit d'abord de montrer que les biais présents dans les données d'entraînement et les modèles eux-mêmes conduisent à une reproduction, voire à une amplification des stéréotypes sociaux. Ensuite, ce sera l'analyse des conditions sous lesquelles l'IAG participe aussi à la prise de conscience des représentations biaisées, à condition d'être mobilisée dans une perspective éducative critique.

1. L'IAG comme miroir amplificateur des stéréotypes sociaux

De nombreuses études mettent en évidence la tendance des modèles d'IAG à reproduire les stéréotypes de genre, de race, de classe ou d'orientation sexuelle. Cette situation découle de l'entraînement des algorithmes sur des corpus massifs issus du Web, souvent chargés de préjugés (Montpetit, 2024; Tual, 2017). Ainsi, des générateurs de textes ou d'images associent spontanément certaines professions à un genre ou à une origine ethnique, ou attribuent aux femmes des rôles subalternes (Laboratoire de l'Égalité, s. d.).

Ces dérives ne sont pas anecdotiques : elles ont des conséquences concrètes sur les représentations que les usagers et usagères, notamment les jeunes, peuvent intérioriser. L'IAG participe à la naturalisation de rapports sociaux inégalitaires, en diffusant des contenus biaisés avec une apparente neutralité technique (Nurock, 2019).

2. Une technologie entraînée à partir de biais historiques

Les biais reproduits ne sont pas aléatoires : ils reflètent des inégalités historiques et systémiques présentes dans les données. Le principe même de l'apprentissage automatique repose sur la répétition de régularités observées dans le passé. Dès lors, les systèmes génératifs consolident les normes dominantes en matière de genre, de race ou de statut social (AFP, 2024). Il s'agit d'un phénomène circulaire, où les données biaisées produisent des contenus biaisés, qui, à leur tour, renforcent les représentations sociales dominantes. Ce phénomène est aggravé par le manque de diversité dans les équipes de conception et de validation des systèmes d'IA, ainsi que par l'absence de garde-fous éthiques intégrés aux algorithmes (Gentelet et Mathieu, 2021).

3. Les limites des mécanismes de filtrage ou de régulation

Les concepteurs et conceptrices d'IAG tentent parfois d'introduire des mécanismes de filtrage ou de neutralisation des biais. Toutefois, ces solutions techniques sont rarement suffisantes. D'une part, elles s'appuient sur des définitions contestées de la neutralité ou de

l'inclusion; d'autre part, elles ne permettent pas toujours de détecter les biais implicites ou contextuels (HEC Montréal, 2025). De plus, les algorithmes d'IAG peuvent générer des « hallucinations » crédibles mais erronées, renforçant ainsi des stéréotypes sans intention explicite (Boucher, 2023).

4. Vers un usage critique et pédagogique de l'IAG

Malgré ces constats préoccupants, certains usages de l'IAG favorisent une éducation critique aux médias et aux technologies. L'analyse des biais générés devient alors un objet d'apprentissage en soi pour le développement de compétences d'analyse, de déconstruction et de distanciation face aux contenus numériques (Lepage et Marois, 2023). Dans ce cadre, l'IAG n'est plus seulement une menace, mais un outil de réflexion sur les mécanismes de production des savoirs et des normes sociales.

5. Le rôle des éducateurs et éducatrices dans la médiation des contenus

L'appropriation critique de l'IAG nécessite une médiation pédagogique explicite. Le personnel enseignant a un rôle central à jouer pour accompagner les personnes apprenantes dans l'analyse des biais présents dans les contenus générés. Cela suppose de reconnaître que l'IAG n'est pas un outil neutre, mais une technologie façonnée par des choix sociaux, culturels et politiques (Collin et Marceau, 2021). Il importe également de former les éducateurs et éducatrices à ces enjeux.

Conclusion

L'intelligence artificielle générative agit comme un double miroir : elle reflète et amplifie les stéréotypes sociaux, tout en offrant des possibilités de les interroger et de les déconstruire. Ce potentiel critique ne peut cependant se déployer que dans des contextes pédagogiques explicites et outillés. La vigilance éducative s'impose comme condition de possibilité d'un usage émancipateur de ces technologies.

Idées principales

1. Reproduction des stéréotypes : L'IAG reproduit et amplifie les stéréotypes de genre, de race et de classe présents dans les données d'entraînement.
2. Biais systémiques : Les biais ne sont pas accidentels, mais découlent de structures sociales historiques inscrites dans les corpus.
3. Limites des régulations techniques : Les filtres algorithmiques ne suffisent pas à éliminer les biais implicites ou contextuels.
4. Potentiel critique de l'IAG : Utilisée de manière réflexive, l'IAG devient un outil pédagogique pour déconstruire les stéréotypes.
5. Nécessité d'une médiation éducative : L'usage critique de l'IAG suppose une formation spécifique des personnels scolaires à ces enjeux.

Texte 17 : Les biais de l'intelligence artificielle générative : une question d'algorithmes ou une impasse épistémologique ?

L'intelligence artificielle générative (IAG) suscite de vives inquiétudes en raison des biais qu'elle véhicule. Si l'explication la plus fréquemment avancée renvoie à la qualité des données d'entraînement ou aux limites des algorithmes, certaines analyses invitent à un déplacement du regard : et si ces biais traduisaient des impensés plus profonds, enracinés dans l'épistémologie même des technologies numériques ? En d'autres termes, le problème ne relèverait pas uniquement de la technique, mais des choix de conception, des visions du monde et des conceptions de l'intelligence humaine et sociale sur lesquelles repose l'IAG. Ce texte interroge l'origine épistémologique des biais de l'IAG. Après avoir examiné les limites des explications techniques habituelles, il explore la manière dont certaines conceptions dominantes de l'intelligence, de la connaissance et du sujet social structurent les systèmes d'IA. Il met en évidence les exclusions et les silences qui découlent de ces choix implicites, ainsi que leurs effets discriminants.

1. L'insuffisance des explications techniques aux biais

Les discours techniques dominants attribuent les biais à des bases de données non représentatives ou à des erreurs algorithmiques. Il est vrai que les systèmes d'apprentissage profond s'appuient sur des corpus historiques, eux-mêmes chargés de stéréotypes (Laboratoire de l'Égalité, 2020; Tual, 2017). Cependant, corriger les biais ne saurait se limiter à diversifier les données. De nombreux travaux montrent que des biais subsistent même après des ajustements techniques, en raison des logiques d'optimisation statistique qui privilégient la performance au détriment de la justice sociale (Comité école et société de la FNEEQ, 2023; HEC Montréal, 2025).

2. L'IAG comme produit d'un imaginaire épistémologique occidental

Les fondements de l'IAG sont étroitement liés à une conception rationaliste, individualiste et productiviste de l'intelligence. Cette dernière s'inscrit dans une tradition occidentale qui valorise la pensée logique, le raisonnement analytique et la recherche d'efficacité, au détriment d'autres formes de savoirs, comme l'intelligence émotionnelle, relationnelle ou collective (Fonds Nouvelles frontières en recherche, 2023). Cette vision marginalise les savoirs situés, autochtones ou féministes, qui valorisent l'interdépendance, le contexte ou la subjectivité. Ce cadrage épistémologique a des effets discriminants : il exclut de fait certaines manières de penser, de connaître et d'exister (Gentelet et Mathieu, 2021; Nurock, 2019).

3. La naturalisation des catégories sociales dans les modèles

Les modèles d'IAG reposent souvent sur des catégorisations fixes (sexe, genre, origine, profession, etc.), qu'ils traitent comme des données objectives, sans historicité ni contextualisation. Or, ces catégories sont socialement construites et dynamiques. En les figeant, l'IAG entérine des hiérarchies symboliques et institutionnelles, et participe à une essentialisation des identités (Montpetit, 2024). L'automatisation de ces catégories

invisibilise les luttes sociales et politiques qui les traversent. Elle participe à une dépolitisation des inégalités en les transformant en variables techniques neutres.

4. L'illusion de neutralité et la légitimation de la production de l'IAG

Les dispositifs d'IAG sont souvent perçus comme objectifs, voire scientifiques. Cette illusion de neutralité renforce leur autorité sociale, ce qui leur permet de légitimer des contenus biaisés. Comme le rappelle Nurock (2019), il existe un risque d'« artificialisation de l'éthique », lorsque des choix moraux implicites sont inscrits dans des codes informatiques présentés comme neutres. Ce phénomène contribue à la légitimation sociale des stéréotypes et à leur diffusion à large échelle, notamment dans les contextes éducatifs, sans que les biais sous-jacents soient visibles ou remis en question.

5. Repenser les fondements de l'IAG : vers des modèles pluralistes

Face à ces constats, une réponse purement technique ne suffit pas. Il est nécessaire de repenser les fondements mêmes des systèmes d'IA, en intégrant des savoirs critiques issus des études féministes, décoloniales ou intersectionnelles (Fonds Nouvelles frontières en recherche, 2023). Cela suppose de redéfinir ce qui est entendu par intelligence, par connaissances ou par vérité. Des initiatives émergent en ce sens, visant à construire des modèles plus inclusifs, capables d'intégrer la diversité des expériences humaines et d'admettre une part d'incertitude ou de subjectivité dans la modélisation du monde.

Conclusion

Les biais de l'IAG ne sont pas seulement des anomalies techniques; ils traduisent une orientation épistémologique profondément marquée par des choix culturels, politiques et sociaux. Pour construire des IA justes, il est impératif d'interroger ses fondements, d'en dévoiler les implications et d'ouvrir le champ à d'autres manières de concevoir l'intelligence et la connaissance.

Idées principales

1. Limites des approches techniques : Les explications techniques des biais sont insuffisantes et masquent les logiques profondes des procédures et productions de l'IAG.
2. Vision réductrice de l'intelligence : L'IAG est fondée sur une conception occidentale rationaliste de l'intelligence qui exclut d'autres formes de connaissances.
3. Catégorisation d'un point de vue essentialiste : Les modèles de l'IAG figent les identités sociales et reproduisent des rapports de pouvoir.
4. Illusion de neutralité : L'IAG bénéficie d'une légitimité sociale renforçant la diffusion de stéréotypes sous couvert d'objectivité.
5. Nécessité d'une refondation épistémologique : Repenser l'IAG à partir de savoirs critiques, pluralistes et inclusifs est essentiel.

Texte 18 : L'IAG et l'égalité des chances : quels enjeux pour l'inclusion scolaire ?

L'intelligence artificielle générative (IAG) s'impose de plus en plus dans le champ éducatif, en transformant les modalités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation. Présentée comme un levier de personnalisation, elle soulève aussi d'importants enjeux en matière d'équité et d'inclusion scolaire. En effet, les biais algorithmiques qui structurent ses productions peuvent avoir des effets sur les personnes apprenantes, notamment celles et ceux issus de groupes minorisés en considérant différents processus d'apprentissage.

Ce texte se propose d'analyser les risques que pose l'IAG pour l'égalité des chances, tout en identifiant les conditions d'un usage inclusif. Il s'appuie sur une approche critique des démarches éducatives pour comprendre comment les discriminations sociales peuvent être reproduites, voire amplifiées, dans les dispositifs numériques d'enseignement.

1. Biais implicites et risques de discrimination algorithmique

L'IAG fonctionne à partir de modèles entraînés sur des données historiques qui intègrent des stéréotypes sociaux. Dans un contexte scolaire, cela conduit trop souvent à des prédictions erronées, à des rétroactions différenciées selon le genre, l'origine ou le profil linguistique des élèves (Gagnon, 2023; HEC Montréal, 2025) qui ne sont pas toujours adéquates. Des études ont montré que certains systèmes détectaient moins bien les émotions ou l'intérêt d'élèves racisés, ou produisaient des contenus moins riches pour des prénoms féminins (Lepage et Marois, 2023). Ces discriminations sont souvent invisibles, car elles ne sont pas le fruit d'une intention humaine directe, mais d'une généralisation non critique de ce que fournit l'IAG.

2. Inégalités d'accès et fracture numérique

L'usage de l'IAG dans l'éducation suppose un accès stable à Internet, à des appareils numériques puissants et à une littératie technologique suffisante. Or, ces conditions ne sont pas remplies de manière égale selon les milieux sociaux. L'IAG peut ainsi renforcer la fracture numérique, notamment dans les régions rurales, les quartiers défavorisés ou chez les populations autochtones (Collin et Marceau, 2021). De plus, les interfaces de l'IAG sont souvent conçues pour des usagers expérimentés ou familiers avec les codes culturels dominants, ce qui renforce l'exclusion symbolique de certains groupes.

3. Automatisation partielle du rôle enseignant et effets sur la relation pédagogique

L'IAG est souvent présentée comme un outil d'assistance à l'enseignement. Toutefois, son usage généralisé conduit généralement à une automatisation de certaines fonctions pédagogiques : correction, évaluation, rétroaction (Desjardins et Tran, 2019). Cette délégation à l'IAG risque d'éroder la relation humaine, essentielle à une pédagogie inclusive fondée sur l'écoute, l'ajustement et l'empathie (Lepage et Marois, 2023). Des élèves vivant des situations de vulnérabilité ou qui réagissent bien à des interventions

innovantes n'apprennent pas toujours bien avec une approche standardisée, où l'IA ne perçoit ni les subtilités émotionnelles ni les contextes personnels.

4. Invisibilisation des minorités dans les contenus générés

L'IAG tend à reproduire les contenus les plus fréquemment rencontrés dans les données d'entraînement, au détriment des récits minoritaires. Ainsi, les productions générées peuvent invisibiliser les perspectives autochtones, LGBTQIA+, racisées ou issues de classes populaires (CSF, 2023; Montpetit, 2024). Cela nuit à la représentativité culturelle et à la valorisation de la diversité, pourtant essentielles dans une perspective inclusive. Dans une salle de classe, cette invisibilisation mine généralement le sentiment de reconnaissance et d'appartenance des élèves minoritaires, affectant leur motivation et leur réussite.

5. Vers une gouvernance éducative éthique et inclusive de l'IAG

L'IAG est un levier d'inclusion si elle fait l'objet d'un encadrement éthique fort. Cela suppose une gouvernance participative impliquant les communautés éducatives, des réflexions régulières à propos des systèmes et de la transparence des critères d'évaluation utilisés par les algorithmes (UNESCO, 2019). L'éducation aux usages critiques de l'IAG mérite également d'être intégrée en formation à l'enseignement et auprès des élèves.

Conclusion

L'IAG est un vecteur d'exclusion si elle est déployée sans conscience critique des biais qu'elle véhicule. Cependant, avec des garde-fous éthiques, une médiation pédagogique active et une gouvernance inclusive, elle devient un outil d'émancipation. L'éducation a un rôle fondamental à jouer dans la régulation de ses usages.

Idées principales

1. Discriminations issues des procédures et fondements : L'IAG produit trop souvent des biais selon les profils sociaux des élèves, même de manière implicite.
2. Fracture numérique : L'accès inégal aux infrastructures technologiques limite le potentiel d'inclusion de l'IAG.
3. Érosion de la relation pédagogique : La délégation de tâches à l'IAG affaiblit la dimension humaine, essentielle à une éducation inclusive.
4. Invisibilisation culturelle : Les contenus générés manquent souvent de représentativité et nuisent au sentiment d'appartenance des minorités.
5. Gouvernance inclusive : Une régulation éthique, participative et transparente est nécessaire pour faire de l'IAG un outil d'inclusion scolaire.

Thème 30: Document 75 : Avantages, limites, inconvénients de l'IAG dans la gestion des stéréotypes et préjugés (textes 19 à 21)

Texte 19 : L'intelligence artificielle générative comme outil de réduction des biais éducatifs : entre promesse de progrès et limites structurelles

L'intelligence artificielle générative (IAG) suscite de vifs débats dans les milieux éducatifs et sociaux, notamment en ce qui concerne sa capacité à intervenir dans la reproduction ou la réduction des stéréotypes et préjugés. En tant que technologie capable de produire du contenu de manière autonome à partir de vastes ensembles de données, l'IAG soulève l'espoir de repérer, de corriger et de déconstruire des biais ancrés dans les pratiques éducatives, les corpus pédagogiques ou les interactions scolaires. Toutefois, cette ambition technologique se heurte à plusieurs limites : nature des données d'apprentissage, opacité des algorithmes et absence de conscience critique. Dans ce contexte, il convient d'interroger la portée réelle de l'IAG comme levier de transformation éducative équitable. Dans quelle mesure les dispositifs d'intelligence artificielle générative peuvent-ils contribuer à la réduction des stéréotypes dans le champ éducatif ? L'analyse suivante s'efforce d'en explorer les avantages, limites et inconvénients à travers une approche critique.

1. Un potentiel technologique de repérage et de neutralisation des biais

Plusieurs outils génératifs offrent des mécanismes de détection automatique de biais, notamment via des systèmes d'analyse linguistique, de reconnaissance sémantique ou d'identification des corrélations problématiques dans les textes. Certains modèles sont entraînés à écarter des formulations sexistes, racistes ou capacitistes (Laboratoire de l'Égalité, 2020). Par exemple, des correcteurs automatiques intégrés dans des plateformes éducatives alertent sur l'usage de stéréotypes de genre dans une production écrite ou proposent des reformulations inclusives. Des initiatives pédagogiques exploitent ces capacités pour sensibiliser les élèves et la population étudiante à la présence de biais implicites dans les corpus d'enseignement, favorisant ainsi une posture critique. L'IAG devient alors un outil d'autoréflexion et de vigilance langagière. Dans cette perspective, elle ne remplace pas le jugement humain, mais en soutient le développement par l'objectivation de schémas discriminatoires.

2. Des effets ambivalents : quand la détection ne garantit pas la déconstruction

Si les algorithmes aident à identifier certains biais formels, ils ne sont pas en mesure d'en comprendre la portée éthique, politique ou sociale. L'identification d'un mot ou d'une corrélation problématique ne suffit pas à déconstruire un système de pensée ou de représentation. De plus, certains biais sont subtils, contextuels ou implicites, échappant à la reconnaissance automatique. Par ailleurs, la majorité des systèmes génératifs ne sont pas conçus spécifiquement pour une finalité éducative critique. Ils reposent sur des modèles statistiques qui apprennent à partir de vastes corpus issus d'Internet, eux-mêmes porteurs de représentations inégalitaires. Cela engendre un paradoxe : même si l'IAG peut

apprendre à reconnaître certains stéréotypes, elle demeure imprégnée de biais systémiques et risque donc de les reproduire, voire de les renforcer (Gentelet et Mathieu, 2021).

3. Les limites de l'automatisation face à la complexité des enjeux éducatifs

L'intelligence artificielle générative, dans ses usages actuels, ne dispose ni d'une métacognition ni d'une compréhension contextuelle comparable à celle de personnes enseignantes. Elle ne peut interpréter les subtilités culturelles, les implicites sociaux ni les enjeux affectifs ou identitaires liés à l'éducation inclusive. Cela pose la question des finalités : s'il est attendu de l'IAG qu'elle serve la lutte contre les stéréotypes, il est alors nécessaire de l'inscrire dans des cadres pédagogiques critiques et intentionnels, plutôt que de s'en remettre à des automatismes technologiques. De plus, la dépendance à ces outils affaiblit le rôle enseignant dans la médiation et le guidage de la construction d'un regard critique. L'enjeu est alors de penser l'IAG non comme une autorité morale, mais comme un appui technique à un projet éducatif éthique et réflexif (Collin et Marceau, 2022).

4. Des applications prometteuses dans la création de contenus inclusifs

Lorsqu'elle est conçue et encadrée de manière rigoureuse, l'IAG participe à la diversification des supports d'apprentissage en tenant compte de différents profils, vécus ou identités. Par exemple, certains systèmes adaptatifs sont capables de produire des exemples contextualisés, de reformuler un énoncé selon des référents culturels variés ou de générer des représentations non stéréotypées dans les illustrations pédagogiques. Ces pratiques contribuent à une pédagogie qui chemine vers l'équité, en favorisant la reconnaissance de la pluralité des personnes apprenantes. L'enjeu est alors de concevoir des algorithmes sensibles aux enjeux de diversité, ce qui suppose une vigilance dans le choix des bases d'entraînement et dans l'évaluation des contenus générés.

5. L'importance d'une régulation éthique et pédagogique des usages

Les effets de l'IAG sur les représentations sociales ne peuvent être laissés à l'initiative de la conception technologique. Il revient aux institutions éducatives d'encadrer les usages par des lignes directrices claires, des mécanismes de validation et des formations à l'interprétation critique des productions générées. Cela suppose une coconstruction des outils avec des personnes expertes en pédagogie, en sociologie, en genre, en linguistique inclusive et en éthique. Les personnes enseignantes demeurent essentielles dans ce processus, en guidant les élèves dans l'analyse des biais potentiels, en contextualisant les réponses produites par l'IAG et en favorisant une appropriation critique de ces technologies (Romero *et al.*, 2023).

Conclusion

L'intelligence artificielle générative représente une avancée potentielle dans la détection et la gestion des stéréotypes, mais elle ne peut à elle seule produire une éducation inclusive. En l'absence d'une intention pédagogique explicite, elle risque de reproduire les biais qu'elle prétend combattre. L'IAG, qui devient un véritable levier de justice éducative,

s'intègre à une stratégie globale alliant accompagnement humain, régulation éthique et formation critique.

Idées principales

1. L'IAG peut détecter certains biais dans les productions éducatives grâce à l'analyse linguistique automatisée, mais cette capacité reste limitée à des formes identifiables et explicites.
2. L'IAG repose sur des bases de données potentiellement biaisées, ce qui peut entraîner une reproduction involontaire des stéréotypes qu'elle est censée combattre.
3. L'automatisation ne remplace pas le jugement pédagogique, car les enjeux éducatifs nécessitent une compréhension contextuelle, éthique et culturelle.
4. L'IAG soutient l'utilisation de stratégies pédagogiques variées en produisant des contenus inclusifs, à condition que ses modèles soient eux-mêmes équitables.
5. Une régulation interdisciplinaire et critique des usages est nécessaire, afin d'éviter les dérives et d'assurer un usage éthique et éducatif de l'IAG.

Texte 20 : L'intelligence artificielle générative : amplification ou critique des stéréotypes en milieu éducatif?

L'utilisation croissante de l'intelligence artificielle générative (IAG) dans les contextes éducatifs soulève des questions fondamentales sur sa fonction ambivalente quant à la reproduction ou à la remise en cause des stéréotypes et préjugés sociaux. En effet, ces technologies, nourries de vastes corpus textuels produits par des sociétés traversées par des discriminations systémiques, reflètent, voire renforcent des préjugés existants. Simultanément, leur capacité à identifier explicitement des biais permet potentiellement de les exposer et de les déconstruire de façon critique. Cette double dimension invite à une réflexion approfondie sur la nature complexe et les implications éducatives de l'IAG. Quelle fonction remplit réellement l'IAG dans la gestion des stéréotypes : est-elle un amplificateur passif des discriminations existantes ou constitue-t-elle un levier de leur remise en question critique?

1. L'IAG comme miroir socioculturel : amplification passive des biais existants

Les systèmes d'intelligence artificielle générative sont formés à partir d'immenses ensembles de données qui reflètent les discours dominants et les représentations culturelles existantes. Par conséquent, ils reproduisent inévitablement certains biais socioculturels présents dans ces corpus (Montpetit, 2024). Les recherches démontrent, par exemple, que des modèles populaires comme ChatGPT génèrent des textes dans lesquels les femmes se voient attribuer des rôles sociaux inférieurs, domestiques ou sexualisés, tandis que les hommes apparaissent fréquemment associés à des rôles de pouvoir ou intellectuels (Tual, 2017). Ce phénomène d'amplification passive perpétue, voire normalise ces stéréotypes dans des contextes éducatifs où les contenus générés sont utilisés sans analyse critique préalable. Ainsi, en l'absence d'interventions pédagogiques spécifiques, l'IAG risque d'agir comme agent de renforcement des préjugés.

2. La neutralité supposée de l'IAG : une illusion risquée en contexte éducatif

L'une des raisons pour lesquelles l'IAG amplifie les stéréotypes réside dans le mythe persistant de sa neutralité technologique. Or, ces systèmes sont tout sauf neutres : ils sont le produit de choix humains concernant les données et les algorithmes utilisés (Nurock, 2019). L'opacité qui caractérise souvent ces technologies empêche fréquemment les personnes utilisatrices d'identifier clairement leurs propres biais et de les interroger. Ce manque de transparence génère une confiance excessive dans la validité des contenus produits. Dans les milieux éducatifs, cette confiance entraîne la reproduction de préjugés sans que ni les élèves ni les personnes enseignantes en aient pleinement conscience. La vigilance critique se trouve ainsi affaiblie par une présomption d'objectivité algorithmique illusoire (AFP, 2024).

3. Potentiel critique : l'IAG comme révélateur explicite de préjugés

Malgré ces risques, l'intelligence artificielle générative présente également un potentiel réel pour mettre en évidence, de façon explicite, des biais autrement implicites. Par exemple, des outils algorithmiques peuvent identifier systématiquement l'utilisation répétée de termes discriminatoires ou la récurrence de représentations biaisées dans les corpus pédagogiques. De tels résultats sont intégrables dans des stratégies éducatives visant à développer la pensée critique et à sensibiliser les personnes apprenantes aux mécanismes de la discrimination (Laboratoire de l'Égalité, 2020). Par conséquent, loin d'être uniquement un miroir passif, l'IAG devient un outil précieux de déconstruction des stéréotypes, à condition que son usage s'inscrive dans une démarche pédagogique délibérée et critique.

4. Risque de normalisation institutionnelle des biais algorithmiques

Un autre risque important lié à l'usage massif et non régulé de l'IAG est la normalisation institutionnelle des biais algorithmiques. Si ces outils sont utilisés couramment sans une réflexion critique préalable, les stéréotypes qu'ils véhiculent peuvent devenir « naturels » ou incontestés dans les pratiques éducatives courantes (CSF, 2023). Ainsi, un algorithme biaisé pourrait influencer la manière dont des matières comme l'histoire, l'éducation civique ou la littérature sont enseignées, mais aussi les domaines scientifiques. Cette normalisation institutionnelle est d'autant plus dangereuse que les préjugés intégrés deviennent difficiles à déconstruire par la suite, renforçant les mécanismes existants d'exclusion et d'inégalité éducative.

6. Nécessité d'une pédagogie critique et d'une utilisation réflexive de l'IAG

Face à ces défis complexes, il apparaît indispensable d'intégrer l'utilisation de l'intelligence artificielle générative dans une pédagogie explicitement critique. L'IAG ne peut devenir une force positive dans la lutte contre les stéréotypes que si les équipes enseignantes et les populations étudiantes disposent des outils conceptuels et méthodologiques nécessaires à son utilisation critique (Romero *et al.*, 2023). Une telle pédagogie suppose une compréhension approfondie du fonctionnement des algorithmes,

des biais intégrés dans les données et des limites de la technologie elle-même. L'objectif pédagogique est alors non seulement d'éviter les biais, mais de comprendre comment ils émergent et comment l'IAG peut être utilisée comme un moyen pour les exposer, les mettre en question et ultimement les remettre en cause de manière critique.

Conclusion

L'intelligence artificielle générative présente ainsi une fonction double : elle peut à la fois amplifier passivement les stéréotypes socioculturels existants et jouer un rôle crucial dans leur critique explicite. La réalisation de ce potentiel critique dépend cependant étroitement du contexte pédagogique dans lequel elle est employée. Une utilisation non réflexive risque de perpétuer des discriminations, tandis qu'une intégration critique et pédagogique peut faire de l'IAG un puissant outil éducatif contre les préjugés.

Idées principales

1. L'IAG tend à amplifier passivement les stéréotypes existants en raison de ses bases de données souvent biaisées.
2. Le mythe de la neutralité algorithmique favorise la reproduction non critique des préjugés dans les contextes éducatifs.
3. L'IAG peut aussi expliciter et révéler les biais cachés, facilitant ainsi leur déconstruction pédagogique critique.
4. Une utilisation non régulée de l'IAG risque de normaliser institutionnellement les discriminations, rendant leur déconstruction éducative plus complexe.
5. Une pédagogie explicitement critique et réflexive est nécessaire pour transformer l'IAG en levier éducatif contre les stéréotypes.

Texte 21 : Intelligence artificielle générative, éthique éducative et régulation des biais : vers une approche responsable et réflexive

L'introduction croissante de l'intelligence artificielle générative (IAG) en éducation place les établissements scolaires devant des enjeux éthiques majeurs, notamment concernant la gestion des stéréotypes et préjugés véhiculés par ces technologies. Tandis que l'IAG possède un potentiel incontestable pour personnaliser les apprentissages et automatiser certaines tâches pédagogiques, les risques associés à l'amplification involontaire des biais existants soulèvent des questions fondamentales sur la responsabilité morale des personnes conceptrices et enseignantes, mais aussi des institutions éducatives. Quelle régulation éthique adopter afin d'assurer une utilisation responsable de l'IAG dans les contextes éducatifs ? Ce texte examine précisément les enjeux éthiques relatifs à la gestion des biais par l'IAG et propose des pistes pédagogiques et régulatrices visant à favoriser une utilisation responsable et réflexive de cette technologie.

1. **Responsabilité éthique : enjeux liés au développement et à l'utilisation de l'IAG**

Les systèmes d'IAG ne sont pas moralement neutres. Ils reflètent des choix humains, des conceptions culturelles et des valeurs sociopolitiques implicites dans leur conception même (Nurock, 2019). La responsabilité des personnes conceptrices et enseignantes du monde éducatif est dès lors engagée, puisqu'il leur incombe de veiller à la minimisation des biais et à l'explicabilité des systèmes déployés en milieu scolaire. Les enseignants et enseignantes, dont la perception extérieure se limite à être des personnes utilisatrices, ont plutôt un rôle actif et critique à jouer vis-à-vis des technologies déployées dans leur pratique. Une véritable responsabilité éthique suppose ainsi la formation adéquate des professionnels et professionnelles de l'éducation, non seulement à l'usage technique des outils, mais aussi à une réflexion critique sur les valeurs véhiculées par ces derniers (Collin et Marceau, 2022).

2. Transparence algorithmique et explicabilité : des préalables nécessaires

La complexité des modèles génératifs d'IA les rend souvent opaques aux utilisateurs et utilisatrices, limitant leur capacité à identifier et à réguler les biais potentiels. Ainsi, la transparence des algorithmes et l'explicabilité de leurs résultats constituent des impératifs éthiques majeurs pour un usage éducatif responsable (Lepage et Marois, 2023). L'éducation ne peut tolérer l'usage d'outils « boîtes noires », dont les mécanismes internes resteraient incompréhensibles aux personnes qui les utilisent. Dès lors, les personnes conceptrices ont la responsabilité de favoriser des modèles compréhensibles, offrant des explications claires quant à leurs résultats et permettant ainsi une critique informée et constructive des contenus générés.

3. Défis de régulation institutionnelle : vers une gouvernance éthique de l'IAG en éducation

Les institutions éducatives sont responsables d'établir des cadres réglementaires explicites pour l'usage des outils d'IAG, afin d'éviter la propagation incontrôlée de biais algorithmiques (Comité école et société de la FNEEQ, 2023). Cela inclut l'élaboration de politiques précises sur les critères d'acceptabilité des contenus générés, l'intégration d'évaluations régulières des systèmes déployés et la mise en place de mécanismes de signalement et de gestion des incidents liés à l'usage de l'IAG. Une gouvernance éthique exige ainsi la collaboration interdisciplinaire entre personnes expertes techniques, pédagogiques et en sciences sociales, afin d'établir des normes éducatives fondées sur des valeurs d'équité, de diversité et de justice sociale.

4. Formation à la littératie algorithmique : un impératif éducatif et critique

Une approche éthique et responsable de l'IAG en milieu éducatif ne peut se limiter à des mesures réglementaires externes. Elle implique une formation approfondie des personnes apprenantes à la littératie algorithmique, c'est-à-dire à la compréhension critique du fonctionnement, des limites et des biais inhérents à ces technologies (Romero *et al.*, 2023). Cette formation intègre des dimensions techniques (comprendre ce qu'est un algorithme, ses mécanismes internes), mais aussi des dimensions sociales et éthiques (identifier les biais, comprendre leurs origines socioculturelles et leurs conséquences éducatives).

L'objectif ultime est de développer chez les élèves une posture critique et responsable vis-à-vis des contenus générés par l'IAG, tout en les préparant à devenir des citoyens et citoyennes ayant les informations et les réflexions qui s'imposent à l'ère numérique.

5. Vers une pédagogie intégrative : conjuguer technologie et humanisme éducatif

La régulation des biais véhiculés par l'IAG nécessite également une réflexion large sur le sens et la finalité de l'éducation à l'heure des technologies avancées. Face au risque de déshumanisation des processus éducatifs induits par l'automatisation, une pédagogie intégrative est essentielle, remplaçant les outils numériques au service d'un humanisme éducatif affirmé (Laboratoire de l'Égalité, 2020). Ainsi, plutôt que d'être perçue comme un substitut à l'enseignement, l'IAG s'intègre bien dans une démarche éducative explicitement éthique, fondée sur l'accompagnement humain, l'empathie et le respect des singularités individuelles. Dans ce cadre, l'enseignement demeure central dans une pédagogie réflexive, capable d'orienter l'usage critique et éthique des technologies au bénéfice de tous et toutes.

Conclusion

Face aux risques éthiques posés par l'usage croissant de l'intelligence artificielle générative dans les contextes éducatifs, une régulation responsable et réflexive est indispensable. Transparence algorithmique, formation critique des personnes enseignantes et apprenantes, gouvernance institutionnelle éthique et pédagogie intégrative constituent autant de leviers essentiels pour garantir que l'IAG serve effectivement une éducation équitable et inclusive, au lieu de renforcer des biais préjudiciables.

Idées principales

1. L'IAG pose des enjeux éthiques majeurs liés à la responsabilité morale des personnes conceptrices et enseignantes et des institutions éducatives.
2. La transparence et l'explicabilité algorithmique sont essentielles pour permettre une régulation efficace des biais.
3. Une gouvernance institutionnelle claire et fondée sur des valeurs de justice sociale est nécessaire pour prévenir les dérives discriminatoires.
4. La formation à la littératie algorithmique est indispensable pour développer une approche réflexive et critique, particulièrement chez les personnes apprenantes.
5. Une pédagogie intégrative conjuguant technologie et humanisme éducatif est cruciale pour garantir une utilisation responsable et bénéfique de l'IAG.

Thème 31 : Document 76 : Rôle de l'IAG dans la pédagogie : avantages, limites et inconvénients (texte 22)

Texte 22 : L'intelligence artificielle générative comme levier d'innovation pédagogique : analyse des transformations dans les pratiques enseignantes

L'émergence de l'intelligence artificielle générative (IAG) marque une rupture dans le paysage éducatif contemporain. Capable de produire des contenus pédagogiques originaux et adaptés, elle promet de remodeler profondément les pratiques enseignantes traditionnelles. Cette innovation technologique interroge toutefois sur les formes précises que prendront ces transformations pédagogiques, ainsi que sur leurs bénéfices réels et les défis qu'elles soulèvent dans le contexte scolaire actuel. Ce texte vise à analyser comment l'intégration de l'IAG influence les pratiques pédagogiques, en mettant en évidence les avantages, les limites et les inconvénients associés à cette intégration.

1. L'IAG et la prise en compte des processus d'apprentissage: une révolution éducative ?

L'un des principaux atouts de l'intelligence artificielle générative réside dans sa capacité à proposer des expériences d'apprentissage associées à différents processus d'apprentissage. En générant des exercices, des évaluations et des rétroactions diversifiés, elle favorise un enseignement utilisant des stratégies très variées (Karsenti, 2018). Cependant, cette variété nécessite une maîtrise technique et pédagogique de l'outil par les personnes enseignantes, ce qui peut constituer un frein important dans certaines réalités éducatives.

2. Automatisation et allègement des tâches répétitives dans l'enseignement

L'introduction de l'IAG dans les classes permet une réduction notable des tâches administratives et répétitives traditionnellement effectuées par le personnel enseignant, telles que la correction automatique ou la préparation de matériel pédagogique (Gagnon, 2023). Cette automatisation libère du temps précieux pour des tâches à plus forte valeur ajoutée, telles que la conception pédagogique approfondie ou les réflexions collectives des équipes enseignantes. Toutefois, cette facilité pourrait induire un risque de dépendance technologique, diminuant progressivement l'autonomie professionnelle dans l'enseignement.

3. Innovation didactique et diversification des stratégies pédagogiques

L'intelligence artificielle générative facilite le renouvellement des approches didactiques en offrant la possibilité d'explorer des stratégies pédagogiques innovantes, telles que l'apprentissage par simulation ou la pédagogie par projet augmentée par l'IAG. Néanmoins, cette diversification des pratiques exige une réflexion didactique rigoureuse afin d'éviter une instrumentalisation superficielle des outils technologiques.

4. Développement des compétences numériques et pédagogiques

L'usage accru des technologies d'IAG conduit nécessairement à une montée en compétences numériques dans l'enseignement, non seulement pour des utilisations expertes, mais aussi pour des conceptions pédagogiques innovantes (Romero *et al.*, 2023). Toutefois, cette exigence implique des efforts substantiels en matière de formation continue et de soutien institutionnel, souvent inégalement répartis selon les établissements.

5. L'intégration de l'IAG : défis techniques, éthiques et organisationnels

L'adoption massive de l'IAG suppose la gestion de nombreux défis techniques, tels que la sécurité des données, l'accessibilité technologique et la fiabilité des contenus générés. De plus, les aspects éthiques, notamment liés à la confidentialité et à la protection des élèves, deviennent cruciaux (HEC Montréal, 2025). Enfin, l'organisation scolaire a besoin de s'adapter à ces nouvelles réalités, repensant profondément ses modalités d'intégration des technologies numériques.

Conclusion

L'intelligence artificielle générative apparaît clairement comme un puissant levier d'innovation pédagogique, ouvrant des perspectives prometteuses pour une éducation innovante et créative. Toutefois, son intégration dans les pratiques enseignantes a besoin d'être réfléchie, progressive et accompagnée de formations adéquates afin d'en exploiter pleinement les potentiels tout en minimisant les risques. L'équilibre à trouver entre les bénéfices pédagogiques et les défis techniques et organisationnels constitue le cœur de cette réflexion.

Idées principales

1. Diversification accrue des pratiques pédagogiques : L'IAG offre des stratégies pédagogiques associées à différents processus d'apprentissage tout en exigeant une formation approfondie.
2. Automatisation des tâches répétitives : L'IAG contribue à déléguer des tâches fastidieuses, libérant du temps pour des activités pédagogiques complexes, avec toutefois un risque de dépendance à la technologie.
3. Diversification des pratiques pédagogiques : L'introduction de l'IAG encourage l'exploration de nouvelles méthodes didactiques, nécessitant cependant une approche réflexive pour éviter une utilisation superficielle.
4. Montée en compétences numériques : L'usage pédagogique de l'IAG contribue au développement professionnel enseignant, exigeant toutefois un investissement important en formation continue.
5. Défis d'intégration multiples : L'intégration efficace de l'IAG exige de relever simultanément des défis techniques, éthiques et organisationnels, ce qui demande une adaptation importante des structures scolaires.

Thème 32 : Document 77 : Stratégies pédagogiques et relation pédagogique (textes 23 à 25)

Texte 23 : Entre assistance et substitution : perspectives sur l'avenir de la relation pédagogique à l'ère de l'intelligence artificielle générative

L'intégration croissante de l'intelligence artificielle générative (IAG) dans le champ éducatif bouleverse progressivement la conception traditionnelle du rôle enseignant. Capable de fournir assistance, accompagnement diversifié et rétroaction immédiate, l'IAG redéfinit profondément la relation pédagogique, oscillant entre complémentarité et substitution. Ce texte vise à examiner comment l'intelligence artificielle générative influe sur la relation personne enseignante-apprenante, en évaluant précisément ses avantages potentiels, ses limites ainsi que les enjeux pédagogiques et éthiques qu'elle soulève.

1. Une assistance pédagogique renforcée : possibilités et avantages

L'IAG offre la possibilité de tenir compte de divers processus d'apprentissage, notamment grâce à la génération instantanée de rétroactions pertinentes et précises (Lepage et Marois, 2023). L'aide fournie par ces outils numériques pourrait potentiellement améliorer l'autonomie d'apprentissage des élèves et renforcer l'efficacité du soutien pédagogique traditionnel. Cependant, la fiabilité variable de l'IAG exige un accompagnement pédagogique vigilant afin d'assurer la qualité des contenus et des interactions.

2. Vers une substitution progressive du rôle enseignant ?

L'un des risques majeurs liés à l'utilisation massive de l'IAG réside dans la tentation croissante de substituer des solutions technologiques automatisées aux interactions humaines. La capacité des systèmes d'IAG à accomplir des tâches telles que l'évaluation formative, la génération d'exercices ou encore le suivi des apprentissages pourrait conduire à un affaiblissement de la relation pédagogique directe (Anctil, 2023). Cette substitution, même partielle, pourrait entraver le développement d'une relation éducative authentiquement humaine.

3. L'IAG et l'évolution du rôle enseignant : de la transmission à la médiation

Face aux potentialités offertes par l'IAG, le rôle enseignant pourrait évoluer significativement, passant de la transmission des connaissances à la médiation pédagogique (Desjardins et Tran, 2019). Ce changement nécessite cependant une profonde adaptation des enseignants et enseignantes à leur nouveau rôle, exigeant de nouvelles compétences pédagogiques et technologiques ainsi qu'un investissement institutionnel conséquent en matière de formation.

4. L'équilibre fragile entre l'humain et la machine : préserver l'éthique pédagogique

L'intégration de l'intelligence artificielle générative dans les pratiques pédagogiques impose une vigilance éthique constante, notamment en ce qui concerne la confidentialité des données, l'équité de traitement des élèves et l'autonomie pédagogique enseignante (HEC Montréal, 2025). Il s'agit de préserver les dimensions humaine, empathique et éthique de la relation pédagogique pour éviter toute dérive technocentrique.

5. Préserver le lien pédagogique : stratégies éducatives face à l'IAG

Afin de maintenir une relation pédagogique constructive et significative à l'ère de l'IAG, il devient crucial de concevoir des stratégies éducatives créatives et innovantes. Parmi celles-ci, l'intégration raisonnée et modérée de l'IAG, l'accent mis sur les compétences relationnelles et émotionnelles de l'enseignement et la formation des élèves à une utilisation critique et autonome des outils technologiques constituent des leviers essentiels (Gaudreau et Lemieux, 2020).

Conclusion

L'intelligence artificielle générative détient un potentiel considérable pour enrichir l'expérience pédagogique, mais comporte aussi des risques non négligeables de substitution partielle ou totale de la relation humaine. L'avenir de la relation pédagogique repose donc sur un équilibre délicat à trouver entre assistance technologique et préservation d'une pédagogie centrée sur l'être humain, nécessitant vigilance, réflexion éthique approfondie et adaptation constante des pratiques enseignantes.

Idées principales

1. Assistance pédagogique associée aux processus d'apprentissage : L'IAG offre un puissant moyen d'assistance pédagogique, renforçant potentiellement l'autonomie des élèves, tout en nécessitant une supervision rigoureuse pour garantir la pertinence des contenus générés.
2. Risque de substitution du rôle enseignant : L'utilisation extensive de l'IAG pourrait conduire à une substitution progressive des interactions humaines par des solutions automatisées, menaçant ainsi l'essence même de la relation pédagogique.
3. Évolution du rôle enseignant vers la médiation : L'intégration de l'IAG transforme le rôle enseignant, accentuant la fonction de médiation ou d'accompagnement de l'apprentissage plutôt que la simple transmission des connaissances.
4. Impératifs éthiques dans l'intégration de l'IAG : L'usage pédagogique de l'intelligence artificielle impose une vigilance éthique constante pour préserver l'autonomie et la dimension humaine des relations éducatives.
5. Stratégies pour préserver le lien humain : Face aux défis de l'IAG, des stratégies éducatives ciblées sont nécessaires, incluant l'intégration raisonnée de la technologie, le renforcement des compétences relationnelles des personnes enseignantes et une formation critique des élèves à l'usage des outils numériques.

Texte 24 : Intelligence artificielle générative en pédagogie : analyse critique des biais, inégalités et enjeux socio-éthiques

Alors que l'intelligence artificielle générative (IAG) offre des perspectives pédagogiques remarquables, sa mise en œuvre soulève des questions socio-éthiques profondes, notamment en matière de biais sociaux, d'équité et d'inclusion. Ce texte explore les risques liés à l'utilisation pédagogique de l'IAG, en examinant précisément ses limites, les biais qu'elle peut amplifier ainsi que les stratégies éducatives nécessaires à un usage éthique, responsable et équitable de cette technologie innovante.

1. Reproduction et amplification des biais sociaux

L'un des risques majeurs liés à l'intelligence artificielle générative réside dans sa propension à reproduire et à amplifier les biais sociaux existants dans ses données d'entraînement (Montpetit, 2024). Que ce soit en matière de genre, d'origine ethnique ou de classe sociale, les biais intégrés aux modèles d'IAG peuvent perpétuer des stéréotypes discriminatoires, posant ainsi un défi majeur en contexte éducatif où l'équité devrait prévaloir.

2. Les risques d'inégalités numériques et pédagogiques accrus

L'intégration de l'IAG dans les systèmes éducatifs risque de creuser davantage les écarts entre élèves favorisés et défavorisés. La disparité d'accès aux technologies numériques, conjuguée à des contenus générés parfois inadapés aux réalités socioculturelles diverses, pourrait accentuer les inégalités pédagogiques existantes plutôt que de les réduire (Collin et Marceau, 2021).

3. Limites techniques : hallucinations et opacité des modèles

Les outils d'IAG présentent des limites techniques importantes, notamment la production d'hallucinations, c'est-à-dire des contenus erronés mais crédibles, et une certaine opacité dans leur fonctionnement interne (HEC Montréal, 2025). Ces problèmes remettent en cause la fiabilité pédagogique des contenus générés, exigeant une supervision humaine constante pour éviter la désinformation et garantir une éducation de qualité.

4. Enjeux éthiques liés à la confidentialité et à la sécurité des données

L'utilisation massive de données personnelles par les systèmes d'IAG soulève des enjeux éthiques cruciaux en matière de confidentialité et de sécurité (Alaoui, 2023). La protection des données devient ainsi un impératif éthique incontournable, nécessitant la mise en place de protocoles rigoureux et transparents.

5. Développement d'une approche éducative critique et inclusive de l'IAG

Face aux risques socio-éthiques posés par l'intelligence artificielle générative, il apparaît nécessaire d'adopter une approche éducative critique et inclusive. La formation des élèves et du personnel éducatif à une utilisation éclairée, éthique et critique de l'IAG est essentielle, de même que l'élaboration de contenus pédagogiques inclusifs et représentatifs des diversités culturelles et sociales (Gentelet et Mathieu, 2021).

Conclusion

Bien que porteuse d'innovations pédagogiques significatives, l'intelligence artificielle générative nécessite une vigilance constante face aux nombreux risques socio-éthiques qu'elle engendre. Une intégration responsable de cette technologie dans les pratiques éducatives nécessite l'accompagnement-formation d'une réflexion approfondie sur les biais sociaux, les inégalités numériques et pédagogiques ainsi que sur les stratégies éducatives permettant un usage éthique, critique et véritablement inclusif.

Idées principales

1. Amplification des biais sociaux : L'intelligence artificielle générative peut reproduire et renforcer des stéréotypes sociaux préexistants, exigeant une attention particulière en contexte éducatif.
2. Risques d'inégalités accrus : L'intégration de l'IAG pourrait accentuer les écarts pédagogiques entre élèves selon leur accès aux technologies et leurs réalités socioculturelles respectives.
3. Limites techniques préoccupantes : Les hallucinations et l'opacité intrinsèque aux modèles d'IAG limitent leur fiabilité pédagogique et nécessitent une supervision humaine constante.
4. Enjeux éthiques liés aux données personnelles : La gestion éthique des données personnelles des élèves constitue un enjeu crucial, imposant la mise en place de mécanismes rigoureux de sécurité et de confidentialité.
5. Nécessité d'une approche éducative inclusive et critique : L'intégration responsable de l'IAG passe par des stratégies éducatives visant à former élèves et personnel enseignant à un usage éthique, critique et inclusif de ces outils technologiques.

Texte 25 : Éduquer à l'ère algorithmique : stratégies pédagogiques pour contrer les stéréotypes générés par l'intelligence artificielle générative

L'essor fulgurant des intelligences artificielles génératives (IAG), telles que les modèles de langage de grande taille (MLGT), pose des défis inédits à l'éducation. Ces technologies, capables de produire des textes, des images ou du code à partir de données massives, génèrent aussi des contenus marqués par des biais, stéréotypes ou préjugés liés aux contextes socioculturels d'entraînement des algorithmes (HEC Montréal, 2025). Dans ce contexte, l'école, en tant qu'espace de formation critique, se prépare à développer des stratégies pédagogiques visant à déconstruire ces biais et à prévenir leur intériorisation par les élèves. Ce texte examine trois axes d'action éducative : l'intégration d'une lecture critique des algorithmes dans les apprentissages, la reconfiguration des pratiques

enseignantes à l'aune de la justice sociale et la conception inclusive des environnements d'apprentissage mobilisant l'IAG.

1. Former à une pensée critique : une éducation aux biais algorithmiques

Les contenus générés par l'IAG reproduisent des préjugés sociaux, souvent de manière insidieuse, en raison de bases de données d'entraînement historiquement biaisées (Montpetit, 2024; Nurock, 2019). Dans cette perspective, une première stratégie consiste à développer une éducation aux algorithmes qui ne se limite pas à leur usage technique, mais qui en analyse les logiques, les limites et les biais structurels. Les programmes éducatifs intègrent des modules sur la nature des données, les mécanismes de l'apprentissage automatique ou encore les implications sociales des prédictions algorithmiques (Comité école et société de la FNEEQ, 2023).

Par exemple, confronter les élèves à des cas concrets de discrimination algorithmique – tels que les IA qui sous-représentent les femmes dans les professions scientifiques ou qui associent certains groupes à des contenus péjoratifs (CSF, 2023) – permet d'éveiller leur esprit critique. De même, les pédagogies actives, comme le débat argumenté ou les analyses de productions de l'IA, favorisent la prise de recul sur l'apparente neutralité de ces technologies. Il s'agit ainsi de dépasser la logique consumériste de l'IA pour entrer dans une approche réflexive, orientée vers la compréhension et la vigilance éthique (Anctil, 2023).

2. Repenser la formation à l'enseignement : vers une posture critique et équitable

Les enseignants et enseignantes jouent un rôle crucial dans la manière dont les technologies sont introduites et utilisées en classe. Pourtant, leur formation est souvent lacunaire sur les enjeux sociotechniques de l'IAG, notamment sur les risques de reproduction de stéréotypes (Collin et Marceau, 2021). Une stratégie pédagogique efficace passe donc par une refonte de la formation initiale et continue, intégrant une éthique de l'IA et des compétences en justice sociale numérique. Cela suppose un accompagnement-formation pédagogique dans la compréhension des mécanismes algorithmiques et de leurs effets discriminants potentiels. Par exemple, une formation pourrait explorer les biais de genre dans la traduction automatique ou les effets de la reconnaissance faciale sur les élèves racisés (Gentelet et Mathieu, 2021). De plus, il convient de renforcer la capacité à choisir ou à refuser certains outils technopédagogiques en fonction de leur impact sur les apprentissages et sur l'équité en classe. Outiller les praticiens et praticiennes à interroger les finalités des technologies utilisées, à décoder les implicites et à anticiper les effets différenciés selon les publics, renforce les actions pédagogiques et les responsabilités sociales.

3. Concevoir des environnements d'apprentissage inclusifs à l'ère de l'IAG

Les stratégies pédagogiques ne peuvent se limiter à une posture critique : elles ont également avantage à s'incarner dans la conception même des dispositifs d'apprentissage. L'intégration de l'IAG dans les pratiques éducatives exige de penser des usages inclusifs, capables de prendre en compte la diversité des élèves et d'éviter la reproduction de schémas

discriminatoires (Desjardins et Tran, 2019). Cela implique, d'une part, d'utiliser l'IAG comme outil d'individualisation pédagogique sans tomber dans le piège du solutionnisme technologique (Auger *et al.*, s. d.). L'IAG peut, par exemple, générer des exercices ou proposer des rétroactions, à condition que les données utilisées soient représentatives et que les biais soient identifiés et corrigés. D'autre part, il est nécessaire d'associer les élèves à la coconstruction des contenus produits *par* ou *avec* l'IA, afin que les personnes apprenantes soient en position de sujet, non d'objet d'un dispositif technique (Lepage et Marois, 2023). L'école devient ainsi un lieu de création collective où l'IAG est mobilisée comme ressource dialogique, dans une perspective d'inclusion et de reconnaissance des identités.

Conclusion

La montée en puissance de l'intelligence artificielle générative dans les espaces éducatifs appelle des stratégies pédagogiques renouvelées, capables de faire face aux biais qu'elle peut véhiculer. Ces stratégies, si elles sont critiques, réflexives et inclusives, contribuent à répondre à des enjeux de justice sociale et de démocratie cognitive.

Idées principales

1. L'éducation critique aux algorithmes est un levier de conscientisation. Confronter les élèves aux biais algorithmiques développe leur esprit critique et leur capacité à remettre en question l'apparente objectivité des productions de l'IAG.
2. La formation à l'enseignement est une condition de l'éthique éducative. Les professionnels et professionnelles de l'éducation ont besoin de s'outiller pour interroger les moyens numériques, évaluer leurs effets sociaux et adopter une posture pédagogique fondée sur l'équité.
3. La pédagogie algorithmique s'inscrit dans une logique de coconstruction. Loin de l'automatisation passive, l'IAG peut être utilisée dans des dispositifs pédagogiques qui valorisent la participation des élèves à la production de connaissances.
4. Les environnements numériques sont pensés pour l'inclusion. Toute intégration de l'IA à l'école s'accompagne d'un travail sur les données, les représentations et les modalités d'interaction, afin d'éviter la marginalisation de certains groupes.
5. La lutte contre les stéréotypes algorithmiques est aussi un projet démocratique. Plus largement, ces stratégies participent à une éducation à la citoyenneté numérique, qui refuse les formes d'automatisation des inégalités et promeut la justice sociale dans les environnements technologiques.

Bibliographie

- Abramson, L., Seligman, M. et Teasdale, J. (1978). Learned helplessness in humans : Critique and reformulation. *Journal of Abnormal Psychology*, 87, 49-74. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.87.1.49>
- *AFP. (2024, 19 mai). Peut-on débarrasser l'intelligence artificielle de ses préjugés? *Journal de Montréal*, p. 1-8. <https://www.journaldemontreal.com/2024/05/19/peut-on-debarrasser-lintelligence-artificielle-de-ses-prejuges>
- *Alaoui, S. (2023). *Revue de littérature : les technologies éducatives en milieu scolaire et universitaire*. OBVIA. <https://www.obvia.ca/ressources/revue-de-litterature-les-technologies-educatives-en-milieu-scolaire-et-universitaire>
- Altet, M. (2002). Une démarche de recherche sur la pratique enseignante : l'analyse plurielle. *Revue française de pédagogie*, 138, 85-93. <https://doi.org/10.3406/rfp.2002.2866>
- *Anctil, D. (2023). L'éducation supérieure à l'ère de l'IA générative. *Pédagogie collégiale*, 36(3), 66-76. <https://eduq.info/xmlui/bitstream/handle/11515/38833/Anctil-36-3-23.pdf?sequence=2>
- Anderson, L. W. et Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Complete Edition. Longman.
- Astolfi, J.-P. (2003). *Éducation et formation : nouvelles questions, nouveaux métiers*. ESF. http://www.unige.ch/fapse/life/archives/livres/alpha/A/Astolfi_2003_A.html
- Aubé, M., Lafortune, L., De Flandre, C. et Lefebvre, J. (1990). Les fonctions sociales de l'enseignement des mathématiques. Dans R. Pallascio (dir.), *Mathématiquement vôtre !* (p. 109-113). Éditions Agence d'ARC.
- Aubé, M., Lafortune, L., De Flandre, C. et Pallascio, R. (1990). La valorisation de la différence. Dans R. Pallascio (dir.), *Mathématiquement vôtre !* (p. 114-119). Éditions Agence d'ARC.
- *Auger, C., Bouchard, D., Dilhac, M.-A., Lemoyne-Dessaint, S., Noiseau, P. et Normand, L. (s. d.). *Intégrer l'éthique de l'intelligence artificielle en enseignement supérieur : une trousse à outils*. Collège de Rosemont et Université de Montréal. https://poleia.quebec/wp-content/uploads/2020/02/Guide_IA_VF.pdf
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Barrette, C., Gaudet, É. et Lemay, D. (1996). *Guide de communication interculturelle*. ERPI. <https://books.google.ca/books?id=I0hPAAAACAAJ>
- Barrette, M. et Lafortune, L. (1994). La dentelle mathématique. Dans C. Solar et L. Lafortune (dir.), *Des mathématiques autrement*, (p. 117-168) Remue-Ménage.

- Bastiani, B., Calmettes, B. et Minville, V. (2017). Le débriefing en question dans la formation par simulation pleine échelle en santé : le cas des situations critiques en anesthésie-réanimation. Dans M. St-Jean, N. Lafranchise, C. Lepage et L. Lafortune (dir.), *Regards croisés sur la rétroaction et le débriefing : accompagner, former et professionnaliser* (p. 97-122). Presses de l'Université du Québec.
- Baumard, M. (2003). Allez les garçons ! *Le monde de l'éducation*, 310, 29-31.
- Belair, L.-M. (1999). *L'évaluation dans l'école*. ESF éditeur.
- Blake-Beard, S. (2005). The inextricable link between mentoring and leadership. Dans L. Coughlin, E. Wingard et K. Hollinhan (dir.), *Enlightened power. How women are transforming the practice of leadership* (p. 101-109). Jossey-Bass.
- Bocquillon, M., Derobertmeasure, A. et Dehon, A. (2017). De quoi parlent des futurs enseignants lorsqu'ils visionnent l'enregistrement vidéo de leur pratique ? Dans M. St-Jean, N. Lafranchise, C. Lepage, et L. Lafortune, (dir.), *Regards croisés sur la rétroaction et le débriefing : accompagner, former et professionnaliser* (p. 187-204). Presses de l'Université du Québec. <https://hdl.handle.net/20.500.12907/17488>
- *Boucher, J.-P. (2023). ChatGPT : la riposte doit être pédagogique. *Pédagogie collégiale*, 36(3), 77-83. <https://educ.info/xmlui/bitstream/handle/11515/38834/Boucher-36-3-23.pdf?sequence=2>
- Bouffard, T. et Bordeleau, L. (1997). Croyances de contrôle et rendement scolaire chez des élèves francophones du primaire au Québec, *Journal international de psychologie*, 32(4), 231-245. <https://doi.org/10.1080/002075997400755>
- Bouffard-Bouchard, T., Parent, S. et Larrivée, S. (1991). Influence of self-efficacy on self-regulation and performance among junior and senior high-school age students. *International Journal of Behavioral Development*, 14(2), 153-164. DOI:10.1177/016502549101400203
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. Dans F. Weinert et R. Kluwe (dir.), *Metacognition, Motivation and Understanding Mechanisms* (p. 515-529). Wiley.
- Campanale, F. (1995). *L'autoévaluation, facteur de transformation des conceptions et des pratiques. Études d'actions de formation continue des enseignants dans le domaine de l'évaluation* [Thèse de doctorat inédite]. Université Pierre Mendès France.
- Campanale, F. (1997). Auto-évaluation et transformations de pratiques pédagogiques. *Mesure et évaluation en éducation*, 20(1), p. 1-24.
- Campione, J. C., Brown, A. L. et Connell, M. L. (1988). Metacognition: On the importance of understanding what you are doing. Dans R. I. Charles et E. A. Silver (dir.), *The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving* (p. 93-114). National Council of Teachers of Mathematics.
- Carpenter, T. P. et Fennema, E. (1992). Cognitively guided instruction: Building on the knowledge of students and teachers. *International Journal of*

- Educational Research*, 17(5), 457-470. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(05\)80005-9](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(05)80005-9)
- Carpenter, T. P., Fennema, E. et Franke, M. L. (1996). Cognitively guided instruction: A knowledge base for reform in primary mathematics instruction. *Elementary School Journal*, 97, 3-20. <https://www.jstor.org/stable/1001789>
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L. et Empson, S. B. (1999). *Children's Mathematics. Cognitively Guided Instruction*. Heinemann.
- Carr, M. (1996). Metacognitive, motivational, and social influences on mathematics strategy use. Dans M. Carr (dir.), *Motivation in Mathematics* (p. 89-111). Hampton Press.
- Champy-Remoussenard, P. (2003). Conditions et modalités de mise en mots du travail réel : dans un dispositif de formation destiné aux professionnels du secteur éducatif. *Perspectives documentaires en éducation*, 58, 33-40.
- Chouinard, R. (1998). Autorégulation, motivation et intervention auprès des élèves en difficulté. Dans L. Lafortune, P. Mongeau et R. Pallascio (dir.), *Métacognition et compétences réflexives* (p. 101-129). Les Éditions Logiques.
- *Collin, S. et Marceau, E. (2021). L'intelligence artificielle en éducation : enjeux de justice. *Formation et profession*, 29(2), 14. <https://www.erudit.org/fr/revues/fp/2021-v29-n2-fp06343/1081282ar/>
- *Collin, S. et Marceau, E. (2022). Enjeux éthiques et critiques de l'intelligence artificielle en enseignement supérieur. *Éthique publique*, 24(2). <https://journals.openedition.org/ethiquepublique/7619>
- *Comité école et société de la FNEEQ. (2023). *Intelligence artificielle en éducation : De la mission à la démission sociale : replaçons l'humain au cœur de l'enseignement*. FNEEQ-CSN. https://fneeq.qc.ca/wp-content/uploads/2023-05-05-Rapport-IA_VFINALE_3_JA.pdf
- Conseil des Ministres de l'Éducation du Canada. (2019). *Conclusions des travaux de PISA 2018*.
- *Conseil du statut de la femme (CSF). (2023). *Intelligence artificielle : des risques pour l'égalité entre les femmes et les hommes*. <https://csf.gouv.qc.ca/article/publicationsnum/avis-intelligence-artificielle/#:~:text=Dans%20son%20avis%20rendu%20public,les%20femmes%20et%20les%20hommes>
- *Conseil supérieur de l'éducation et Commission de l'éthique en science et en technologie. (2024). *Intelligence artificielle générative en enseignement supérieur : enjeux pédagogiques et éthiques*. Gouvernement du Québec. <https://www.cse.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2024/04/50-0566-RP-IA-generative-enseignement-superieur-enjeux-ethiques.pdf>
- *Couillard, K. (2023, 25 septembre). *L'intelligence artificielle est-elle sexiste et raciste ?* Scientifique en chef du Québec. Gouvernement du Québec. <https://www.scientifique-en-chef.gouv.qc.ca/impact-recherche/lintelligence-artificielle-est-elle-sexiste-et-raciste/>
- Conseil supérieur de l'éducation. (1998). *Éduquer à la citoyenneté* (Rapport annuel sur l'état et les besoins de l'éducation 97-98). Le Conseil.

- <https://www.cse.gouv.qc.ca/publications/eduquer-citoyennete-rebe-50-0168/>
- Conseil supérieur de l'éducation. (2010). *Rapport sur l'état et les besoins de l'éducation 2008-2010*.
- Corbeil, C. et Marchand, I. (2006). Penser l'intervention féministe à l'aune de l'approche intersectionnelle : défis et enjeux. *Nouvelles pratiques sociales*, 19(1), 40-57. <https://doi.org/10.7202/014784ar>
- Crahay, M. (1999). *Psychologie de l'éducation*. Presses universitaires de France. <https://hdl.handle.net/2268/10486>
- Daniel, M.-F., Lafortune, L., Pallascio, R. et Sykes, P. (1996). *Philosopher sur les mathématiques et les sciences*. Le Loup de gouttière.
- De Clercq, M. (2019). L'étudiant sur les sentiers de l'enseignement supérieur : vers une modélisation du processus de transition académique. *Les Cahiers de recherche du Girsef*, 116, 1-25.
- Deschênes, C., Sévigny, J., Foisy, M. et Lemay, A.-M. (2003). Outils pédagogiques utiles en sciences (OPUQ). Dans L. Lafortune et C. Solar (dir.), *Des défis pour les femmes. Maths, sciences et technos* (p. 127-146). Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/234_9782760517615.pdf
- *Desjardins, A. et Tran, A. (2023, 12 mai). *L'intelligence artificielle en éducation*. École branchée. <https://ecolebranchee.com/dossier-intelligence-artificielle-education/>
- Do, M. (2017). Le poster scientifique, support d'interactions/rétroactions structurantes du raisonnement scientifique du chercheur novice. Dans M. St-Jean, N. Lafranchise, C. Lepage, et L. Lafortune (dir.), *Regards croisés sur la rétroaction et le débriefing : accompagner, former et professionnaliser* (p. 224-232). Presses de l'Université du Québec.
- Donovan, M. S. et Bransford, J. D. (2005). *How students learn science in the classroom*. National Academy Press.
- Doray, P., Comoe, É., Trottier, C., Picard, F., Murdoch, J., Laplante, B., Moulin, S., Marcoux-Moisan, M., Groleau, A. et Bourdon, S. (2009). *Parcours scolaires et modes de transition dans l'enseignement postsecondaire canadien* [Note 4 : Projet Transitions]. Fondation canadienne des bourses d'études du millénaire. <https://mobile.educ.info/xmlui/bitstream/handle/11515/35129/parcours-scolaires-modes-transitions-note-4-fr-CIRST.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Doudin, P.-A. et Martin, D. (1992). *De l'intérêt de l'approche métacognitive en pédagogie*. Centre Vaudois de Recherches Pédagogiques. https://bib.henallux.be/index.php?lvl=notice_display&id=308718
- Dumont, V. et Napoli, A. (2017). La rétroaction ou le débriefing, une pratique pédagogique en formation de bachelier en soins infirmiers. Dans M. Saint-Jean, N. Lafranchise, C. Lepage et L. Lafortune (dir.), *Regards croisés sur la rétroaction et le débriefing : accompagner, former et professionnaliser* (p. 151-167). Presses de l'Université du Québec.

- https://www.numilog.com/LIVRES/ISBN/9782760546592.Livre?utm_source=PDF-excerpt
- Dury, C. (2017). L'analyse de la pratique d'accompagnement de stagiaires infirmiers à partir de jeux de rôles filmés. Dans M. St-Jean, N. Lafranchise, C. Lepage, et L. Lafortune (dir.), *Regards croisés sur la rétroaction et le débriefing : accompagner, former et professionnaliser* (p. 205-219). Presses de l'Université du Québec. https://www.numilog.com/LIVRES/ISBN/9782760546592.Livre?utm_source=PDF-excerpt
- Ekman, P. et Davidson, R. J. (1994). *The nature of emotion: Fundamental questions*. Oxford University Press.
- Emig, J. (1977). Writing as a mode of learning. *College Composition and Communication*, 28(2), 122-128. <https://doi.org/10.2307/356095>
- Entwistle, N. (2005). Learning outcomes and ways of thinking across contrasting disciplines and settings in higher education. *The Curriculum Journal*, 16(1), 67-82. <https://doi.org/10.1080/0958517042000336818>
- Fennema, E. et Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326. <http://www.jstor.org/stable/748467>
- Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L., Jacobs, V. R. et Empson, S. B. (1996). A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 403-434.
- Fennema, E., Carpenter, T. P., Jacobs, V. R., Megan, L. F. et Levi, L. W. (1998). A longitudinal study of gender differences in young children's mathematical thinking. *Educational Researcher*, 27(5), 6-13.
- Fennema, E., Sowder, J. et Carpenter, R. P. (1999). Creating classrooms that promote understanding. Dans E. Fennema et T. A. Romberg (dir.), *Mathematics Classrooms that Promote Understanding* (p. 185-199). Lawrence Erlbaum.
- Finn, J. D., Folger, J. et Cox, D. (1991). Measuring participation among elementary grade students. *Educational and Psychological Measurement*, 51(2), 393-402. <https://doi.org/10.1177/0013164491512013>
- Finson, K. D., Riggs, I. M. et Jesunathadas, J. (2000). *The relationship of science teaching self-efficacy and outcome expectancy to the draw-a-science-teacher-teaching checklist*. ERIC. https://www.researchgate.net/publication/234685126_The_Relationship_of_Science_Teaching_Self_Efficacy_and_Outcome_Expectancy_to_the_Draw-a-Science-Teacher-Teaching_Checklist
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American psychologist*, 34, 906-911. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:8841485>
- Flavell, J. H. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. Dans F. Weinert et R. Kluwe (dir.), *Metacognition*,

- motivation and understanding* (p. 21-30). Lawrence Erlbaum Associates.
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:8841485>
- *Fonds Nouvelles frontières en recherche. (2023). *L'intelligence artificielle pilotée par les Autochtones : comment les systèmes de connaissances autochtones pourraient pousser l'intelligence artificielle à être plus inclusive*. Gouvernement du Canada.
https://www.sshrc-crsh.gc.ca/funding-financement/nfrf-fnfr/stories-histoires/2023/inclusive_artificial_intelligence-intelligence_artificielle_inclusive-fra.aspx
- Fort, D. et Varney, H. (1989). How students see scientists: Mostly male, mostly white, and mostly benevolent. *Science and Children*, 26(8), 8-13.
- Franke, M. L., Fennema, E. et Carpenter, T. P. (1997). Teachers creating change: Examining evolving beliefs and classroom practice. Dans E. Fennema et B. Scott Nelson (dir.), *Mathematics Teachers in Transition* (p. 255-282). Lawrence Erlbaum.
- Frijda, N. H. (1986). *The emotions*. Cambridge University Press.
- *Gagnon, K. (2023, 26 mars). L'électrochoc de l'IA. *La Presse*.
<https://www.lapresse.ca/contexte/2023-03-26/education/l-electrochoc-de-l-ia.php>
- Gaudet, É. et Lafortune, L. en collaboration avec Potvin, C. (1997). *Pour une pédagogie interculturelle : Des stratégies d'enseignement*. ERPI.
- Gaudet, J. d'A. et Lapointe, C. (2009). Les Acadiennes du Nouveau-Brunswick et l'éducation à l'aube d'un nouveau millénaire : un bilan en 1996. Dans F. Sow (dir.), *La recherche féministe francophone : langue, identités et enjeux* (p. 487-496). Karthala.
<https://doi.org/10.3917/kart.sow.2009.01.0487>
- Gaudreault, M., Thivierge, J., Laberge, L., Gagnon, M., Veillette, S., Gaudreault, M., Arbour, N., Labrosse, J. et Perron, M. (2010). *Regard sur les adolescents du Saguenay-Lac-Saint-Jean : comprendre pour mieux les soutenir*. Cégep de Jonquière.
- *Gaudreau, H. et Lemieux, M.-M. (2020). *L'intelligence artificielle en éducation : un aperçu des possibilités et des enjeux*. Conseil supérieur de l'éducation.
https://www.researchgate.net/publication/346952655_L'intelligence_artificielle_e_n_education_un_aperçu_des_possibilités_et_des_enjeux
- *Gentelet, K. et Mathieu, L.-C. (2021, 25 novembre). Comment l'intelligence artificielle reproduit et amplifie le racisme. *Affaires universitaires*.
<https://www.affairesuniversitaires.ca/opinion-fr/comment-lintelligence-artificielle-reproduit-et-amplifie-le-racisme/>
- Gillig, J. M. (1999). *Les pédagogies différenciées. Origine, actualité, perspectives*. De Boeck Université.
https://books.google.ca/books/about/Les_p%C3%A9dagogies_diff%C3%A9renci%C3%A9es.html?id=M_d5tAEACAAJ&redir_esc=y
- Glaserfeld, E. von. (1994). A radical constructivist view of basic mathematical concepts. Dans P. Ernest (dir.), *Constructing mathematical knowledge: Epistemology and mathematics education*. Falmer Press, 168, 5-7.
<http://www.vonglaserfeld.com/168>
- Gohier, C. (2005). La formation des maîtres et l'orientation de la conduite humaine, un art entre éthique et déontologie. Dans C. Gohier et D. Jeffrey

- (dir.), *Enseigner et former à l'éthique* (p. 41-60). Presses de l'Université Laval.
- Grenon, G. (2022). *La transition secondaire-collégial*. Réseau réussite Montréal.
- Grignon, J. (1990). La mathématique au jour le jour. *Essai sur l'art d'enseigner*. Jean Grignon Enr.
- Guay, F., Ratelle, C. F., Sénécal, C., Larose, S. et Deschênes, A. (2006). *Distinguishing developmental from chronic career indecision: Self-efficacy, autonomy, and social support*. Journal of Career Assessment.
- Harrison, L. et Matthews, B. (1998). Are we treating science and scientists fairly? *Primary Science Review*, 51, 22-25. <https://eric.ed.gov/?id=EJ565638>
- Harter, S. (1982). The perceived competence scale for children. *Child Development*, 53(1), 87-97. <https://www.jstor.org/stable/1129640>
- *Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme (HCDH). (2024, 30 juillet). *Racisme et IA : « les biais du passé entraînent des biais pour l'avenir »*. <https://www.ohchr.org/fr/stories/2024/07/racism-and-ai-bias-past-leads-bias-future>
- *HEC Montréal. (2025). *L'intelligence artificielle générative à HEC Montréal*. <https://www.hec.ca/intelligence-artificielle-generative/index.html>
- Hébert, M. et Lafranchise, N. (2017). *Rétroaction vidéo : nouvelles perspectives pour l'accompagnement de groupe*. Dans M. St-Jean, N. Lafranchise, C. Lepage et L. Lafortune, L. (dir.), *Regards croisés sur la rétroaction et le débriefing : accompagner, former et professionnaliser* (p. 77-96). Presses de l'Université du Québec. <https://www.puq.ca/catalogue/livres/regards-croises-sur-retroaction-debriefing-3116.html>
- Hill Collins, P. et Bilge, S. (2016). *Intersectionality*. Polity Press.
- Jonnaert, P. et Vander Borcht, C. (1999). *Créer des conditions d'apprentissage. Un cadre de référence socioconstructiviste pour une formation didactique des enseignants*. De Boeck Université.
- Joshua, S. (1999a). La popularité pédagogique de la notion de compétence peut-elle se comprendre comme une réponse inadaptée à une difficulté didactique majeure? *Raisons éducatives*, 2(1/2), 115-128. http://www.prisme-asso.org/wp-content/uploads/save/pdf/JOSHUA_Compétences.pdf
- Joshua, S. (1999b). *L'école entre crise et refondation*. La Dispute.
- *Joussemet, F. et Meurs, M.-J. (2024, 24 avril). *L'IA générative en enseignement : des pistes de réflexion* [conférence]. <https://event.fourwaves.com/fr/ia2024-enseignement/horaire/350a2340-750b-4330-8218-30a1cc48493b>
- *Karsenti, T. (2018). L'intelligence artificielle en éducation : L'urgence de préparer les futurs enseignants aujourd'hui pour l'école de demain? *Formation et profession*, 26(3), 112
- *Laboratoire de l'Égalité. (2020). *Le pacte pour une intelligence artificielle égalitaire*. <https://www.laboratoiredelegalite.org/le-pacte-pour-une-intelligence-artificielle-egalitaire-entre-les-femmes-et-les-hommes/>
- *Laboratoire de l'Égalité. (s. d.). *Intelligence artificielle égalitaire*. <https://www.laboratoiredelegalite.org/intelligence->

- Lafortune, L. (2003a). Le suivi parental en mathématiques : intervenir sur les croyances. Dans L. Lafortune, C. Deaudelin, P.-A. Doudin et D. Martin (dir.), *Conceptions, croyances et représentations en maths, sciences et technos* (p. 121-145). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. (2003b). Réflexion sur une pédagogie de la mixité pour la réussite des filles comme des garçons en mathématiques. Dans L. Lafortune et C. Solar (dir.), *Femmes et maths, sciences et technos* (p. 253-258). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. (2004a). *Le questionnement en équipe-cycle. Questionnaires, entretiens et journaux de réflexion*. Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/113_9782760518155.pdf
- Lafortune, L. (2004b). Croyances et pratiques : deux questionnaires de recherche, de formation et d'autoréflexion. Dans L. Lafortune (dir.), *Le questionnement en équipe-cycle. Questionnaires, entretiens et journaux de réflexion* (p. 97-143). Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/113_9782760518155.pdf
- Lafortune, L. (2004c). Des intuitions constructivistes. Dans P. Jonnaert et D. Masciotra (dir.), *Constructivismes. Choix contemporains. Hommage à Ernst von Glasersfeld* (p. 187-196). Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/250_9782760517820.pdf
- Lafortune, L. (2006a). *Accompagner l'évaluation des apprentissages dans l'école québécoise. Aide à l'apprentissage et reconnaissance des compétences. Fascicule 5 : Accompagnement d'équipes-cycle pour des pratiques évaluatives du développement des compétences* [Document inédit]. Université du Québec à Trois-Rivières. https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa_no_site=257&owa_no_fiche=64
- Lafortune, L. (2006b). Accompagnement-recherche-formation d'un changement en éducation : un processus exigeant une démarche de pratique réflexive. *Revue des HEP de Suisse romande et du Tessin : formation et pratiques d'enseignement en question*, 5, 187-202.
- Lafortune, L. (2006c). *Accompagner l'évaluation des apprentissages dans l'école québécoise. Aide à l'apprentissage et reconnaissance des compétences. Fascicule 4 : Une perspective d'équité sociopédagogique pour accompagner l'évaluation*. [Document inédit]. Université du Québec à Trois-Rivières. *Accompagner l'évaluation des apprentissages dans l'école québécoise. Aide à l'apprentissage et reconnaissance des compétences. Fascicule 4 : Une perspective d'équité sociopédagogique pour accompagner l'évaluation – Recherche (bing.com)*
- Lafortune, L. (2007b). *Accompagner l'évaluation des apprentissages dans l'école québécoise, aide à l'apprentissage et reconnaissance des compétences. Fascicule 2 : Moyens réflexifs-interactifs pour l'accompagnement des pratiques évaluatives et de l'élaboration de*

- situation d'apprentissage et d'évaluation* [Document inédit]. Université du Québec à Trois-Rivières. https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/pls/public/gscw031?owa_no_site=257&owa_no_fiche=64
- Lafortune, L. (2009a). *La compétence émotionnelle dans l'accompagnement d'un changement en éducation : Sens, rôle et actions* [Actes du colloque international Compétences et socialisation]. Centre de Recherches sur la Formation, l'Éducation et l'Enseignement (CERFEE) et Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Didactique, Éducation et Formation (LIRDEF). CERFEE-LIRDEF.
- Lafortune, L. (2009b). *Développer la compétence émotionnelle pour l'exercice d'un leadership d'accompagnement d'un changement en éducation* [Actes du colloque international Compétences et socialisation]. Centre de Recherches sur la Formation, l'Éducation et l'Enseignement (CERFEE) et Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Didactique, Éducation et Formation (LIRDEF)]. CERFEE-LIRDEF.
- Lafortune, L. (2009c). Prise en compte de la dimension affective dans l'accompagnement socioconstructiviste. *Actes du troisième colloque Constructivisme et éducation*, 303-310.
- Lafortune, L. (2009d). Rôle de l'autoévaluation dans l'exercice et le développement du jugement professionnel. *Éducateur, septembre*, 38-40.
- Lafortune, L. (2009e). Un journal d'accompagnement d'un changement comme outil d'écriture réflexive professionnalisante. Dans F. Cros, L. Lafortune et M. Morisse (dir.), *Écritures en situations professionnelles* (p. 12-39). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. (2009f). Un leadership d'accompagnement associé à la prise en compte de la dimension affective dans une perspective cognitive. Dans B. Gendron et L. Lafortune (dir.), *Leadership et compétence émotionnelle dans le changement* (p. 57-87). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. (2012a). *Des stratégies réflexives-interactives pour favoriser le développement de compétences. Pour les sciences de l'éducation et de la santé*. Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. (2012b). *Une démarche réflexive-interactive dans les sciences de la santé. Un accompagnement socioconstructiviste*. Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. (2014). Des perspectives pédagogiques pour plus d'équité dans l'apprentissage des STIM : des actions dans une mixité scolaire. Dans A. Roy, D. Mujawamariya et L. Lafortune (dir.), *Des actions pédagogiques pour guider des filles et des femmes en STIM. Sciences, Technos, Ingénierie et Maths* (p. 157-170). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. (2015). *L'accompagnement et l'évaluation de la réflexivité en santé : des applications en éducation et en formation*. Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. (2017). Le rôle de la rétroaction réflexive-interactive dans un processus de changement. Dans M. St-Jean, N. Lafranchise, C. Lepage,

- et L. Lafortune, L. (dir.), *Regards croisés sur la rétroaction et le débriefing : accompagner, former et professionnaliser* (p. 13-33). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. (2021). Prise en compte de la dimension affective dans une perspective cognitive et professionnelle : grille d'analyse de ses actions et stratégies d'accompagnement pour y arriver. Dans I. Vachon, S. Guillemette et G. Vincent (dir.), *La conseillancce pédagogique, une profession au service des écoles québécoises* (p. 91-105). Éditions JFD.
- Lafortune, L. avec la collaboration de Cyr, S. et Massé, B. et la participation de G. Milot et K. Benoît (2004). *Travailler en équipe-cycle. Entre collègues d'une école*. Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. avec la collaboration de Dury, C., Coopman-Mahieu, C., Bonte, C., Droulez, C., Morisse, M. et Napoli, A. (2012a). *Des stratégies réflexives-interactives pour le développement de compétences. La formation en éducation et en santé*. Presses de l'Université du Québec. <https://www.puq.ca/catalogue/livres/des-strategies-reflexives-interactives-pour-developpement-2233.html>
- Lafortune, L. avec la collaboration de Dury, C., Coopman-Mahieu, C., Bonte, C., Droulez, C., Morisse, M. et Napoli, A. (2012b). *Une démarche réflexive pour la formation en santé. Un accompagnement socioconstructiviste*, Québec, Presses de l'Université du Québec. <https://www.puq.ca/catalogue/livres/des-strategies-reflexives-interactives-pour-developpement-2233.html>
- Lafortune, L. avec la collaboration de Lepage, C. (2008c). *Guide d'accompagnement professionnel d'un changement*. Presses de l'Université du Québec. <https://www.puq.ca/catalogue/livres/guide-pour-accompagnement-professionnel-changement-1727.html>
- Lafortune, L. avec la collaboration de Lepage, C. et Persechino, F. (2008a). *Compétences professionnelles pour l'accompagnement d'un changement. Un référentiel*. Presses de l'Université du Québec. <https://www.puq.ca/catalogue/livres/competences-professionnelles-pour-accompagnement-changement-1701.html>
- Lafortune, L. avec la collaboration de Lepage, C. et Persechino, F. (2008a). *Compétences professionnelles pour l'accompagnement d'un changement*. Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. avec la collaboration de Lepage, C., Persechino, F. et Bélanger, K. (2008b). *Un modèle d'accompagnement professionnel d'un changement. Pour un leadership novateur*. Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. et collaboratrices. (2015). *Accompagnement-formation d'une pratique réflexive-interactive féministe : Le cas de Relais-femmes*. Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. et Deaudelin, C. (2001a). La métacognition dans une perspective transversale. Dans P.-A. Doudin, D. Martin et O. Albanese (dir.), *Métacognition et Éducation* (p. 47-68). Peter Lang.

- Lafortune, L. et Deaudelin, C. (2001b). *Accompagnement socioconstructiviste. Pour s'approprier une réforme en éducation*. Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. et Fennema, E. (2002). Situations des filles à l'égard des mathématiques : anxiété et stratégies utilisées. *Recherches féministes*, 15(1), 7-24.
- Lafortune, L. et Fennema, E. (2003a). Anxiété exprimée et stratégies utilisées en mathématiques : une comparaison entre les filles et les garçons. Dans L. Lafortune et C. Solar (dir.), *Femmes et maths, sciences et technos* (p. 205-224). Presses de l'Université du Québec. https://www.researchgate.net/publication/346855420_Anxiete_exprimee_et_strategies_utilisees_en_mathematiques_Une_comparaison_entre_les_filles_et_les_garcons
- Lafortune, L. et Fennema, E. (2003b). Croyances et pratiques dans l'enseignement des mathématiques. Dans L. Lafortune, C. Deaudelin, P.-A. Doudin et D. Martin (dir.), *Croyances à l'égard des mathématiques, des sciences et des technologies* (p. 29-55). Presses de l'Université du Québec. https://www.researchgate.net/publication/346864778_Croyances_et_pratiques_dans_l%27enseignement_des_mathematiques
- Lafortune, L. et Gaudet, É. (2000). *Une pédagogie interculturelle pour une éducation à la citoyenneté*. ERPI.
- Lafortune, L. et Landry, R. (2008). Vers le leadership des femmes en STIM. Une perspective d'équité sociopédagogique. Dans L. Lafortune, C. Deschênes, M.-C. Williamson et P. Provencher (dir.), *Le leadership des femmes en STIM* (p. 9-25). Presses de l'Université du Québec. <https://www.puq.ca/catalogue/livres/leadership-des-femmes-stim-1688.html>
- Lafortune, L. et Lepage, C. (2007). Une expérience d'accompagnement socioconstructiviste d'un changement en éducation. Dans L. Lafortune, M. Ettayebi et P. Jonnaert (dir.), *Observer les réformes en éducation* (p. 33-52). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. et Massé, B. (2002). *Chères mathématiques : des stratégies pour favoriser l'expression des émotions en mathématiques*. Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. et Mongeau, P. (2003a). Les dessins des élèves : des révélateurs des croyances à l'égard des mathématiques et des sciences. Dans L. Lafortune, C. Deaudelin, P.-A. Doudin et D. Martin (dir.), *Conceptions, croyances et représentations en maths, sciences et technos* (p. 59-90). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. et Mongeau, P. (2003b). Approche des mathématiques par le dessin : analyses qualitative et quantitative de dessins. Dans L. Lafortune, C. Deaudelin, P.-A. Doudin et D. Martin (dir.), *Conceptions, croyances et représentations en maths, sciences et technos* (p. 91-120). Presses de l'Université du Québec.

- Lafortune, L. et Pons, F. (2004). Le rôle de l'anxiété dans la métacognition : une réflexion vers des actions. Dans L. Lafortune, P.-A. Doudin, F. Pons et D. Hancock (dir.), *Les émotions à l'école* (p. 145-169). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. et Saint-Pierre, L. (1994a). *La pensée et les émotions en mathématiques : métacognition et affectivité*. Les Éditions Logiques.
- Lafortune, L. et Saint-Pierre, L. (1994b). *Les processus mentaux et les émotions dans l'apprentissage*. Les Éditions Logiques.
- Lafortune, L. et Saint-Pierre, L. (1996). *L'affectivité et la métacognition dans la classe*. Les Éditions Logiques
- Lafortune, L. et Solar, C. (2003a). Des mathématiques, des sciences et des technologies : pourquoi pas ? Dans L. Lafortune et C. Solar (dir.), *Femmes et maths, sciences et technos* (p. 1-8). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. et Solar, C. (2003a). Des mathématiques, des sciences et des technologies : pourquoi pas ? Dans C. Solar (dir.), *Femmes et maths, sciences et technos* (p. 1-8). Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/234_9782760517615.pdf
- Lafortune, L. et Solar, C. (2003b). L'utilisation des technologies en mathématiques et en sciences : réaction des filles et des garçons au cégep. Dans L. Lafortune et C. Solar (dir.), *Femmes et maths, sciences et technos* (p. 43-76). Québec, Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. et Solar, C. (2003b). L'utilisation des technologies en mathématiques et en sciences : réaction des filles et des garçons au cégep. Dans C. Solar (dir.), *Femmes et maths, sciences et technos* (p. 43-76). Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/234_9782760517615.pdf
- Lafortune, L. et Solar, C. (2003c). *Femmes et maths, sciences et technologies*. Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L. et Solar, C. (2003c). *Femmes et maths, sciences et technos*. Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/234_9782760517615.pdf
- Lafortune, L. et Solar, C. (2003d). Et pourquoi pas des femmes en mathématiques, sciences et technologies. Dans L. Lafortune et C. Solar (dir.), *Femmes et maths, sciences et technos* (p. 247-252). Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/234_9782760517615.pdf
- Lafortune, L., Daniel, M. F., Pallascio, R. et Schleifer, M. (1999). Evolution of pupils' attitudes to mathematics when using a philosophical approach. *Analytic Teaching*, 20(1), 33-44. <https://journal.viterbo.edu/index.php/at/article/view/710>

- Lafortune, L., Daniel, M.-F., Pallascio, R. et Mongeau, P. (2002a). *Philosophy for children adapted to mathematics: A study of its impact on the evolution of affective factors*. Analytic Teaching. https://www.researchgate.net/publication/237760007_Philosophy_for_Children_Adapted_to_Mathematics_A_Study_of_its_Impact_on_the_Evolution_of_Affective
- Lafortune, L., Daniel, M.-F., Sykes, P. et Pallascio, R. (1996a). Démythifier les mathématiques en communauté de recherche philosophique. Dans R. Pallascio, L. Julien et G. Gosselin (dir.), *L'école alternative : un projet d'avenir* (p. 91-100). Beauchemin.
- Lafortune, L., Daniel, M.-F., Sykes, P. et Pallascio, R. (1996b). Philosopher sur les mathématiques pour mieux les intégrer. *Actes du Congrès de l'Association mathématique du Québec*, 63-70.
- Lafortune, L., Daniel, M.-F., Sykes, P. et Pallascio, R. (1996c). Y a-t-il de la place pour philosopher sur les mathématiques au collégial ? *Philosopher*, 18, 107-126.
- Lafortune, L., Doudin, P.-A. et Lafranchise, N. (2009a). Prendre en compte la dimension affective dans l'accompagnement d'un changement prescrit en éducation. Dans B. Gendron et L. Lafortune (dir.), *Leadership et compétence émotionnelle. Dans l'accompagnement au changement* (p. 89-117). Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/1752_9782760520134.pdf
- Lafortune, L., Doudin, P.-A. et Lafranchise, N. (2009b). *Prendre en compte les émotions dans l'accompagnement : un processus exigeant réflexion*, Actes du colloque international *Compétences et socialisation* [cédérom]. Centre de Recherches sur la Formation, l'Éducation et l'Enseignement (CERFEE) et Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Didactique, Éducation et Formation (LIRDEF).
- Lafortune, L., Gervais, L., Lacharité, B., Maheu, J., St-Cerny, A., Guberman, N., Coenga-Oliveira, D. et Anctil Avoine, P. (2018). La pédagogie féministe intersectionnelle socioconstructiviste de Relais-femmes dans son travail d'accompagnement-formation : des compétences à développer. *Recherche féministe*, 31(1), 45-64.
- Lafortune, L., Groleau, A., Deschênes, C. et 39 autres auteures et auteurs (2022). *Manifeste à propos des femmes en STIAM : 50 textes positifs et percutants*. Éditions JFD. <https://www.editionsjfd.com/boutique/manifeste-a-propos-des-femmes-en-stim-11182>
- Lafortune, L., Martin, D. et Doudin, P.-A. (2004). Sens et rôle du questionnement dans l'accompagnement du travail en équipe-cycle. Dans L. Lafortune (dir.), *Le questionnement en équipe-cycle* (p. 9-18). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L., Mongeau, P., Daniel, M.-F. et Pallascio, R. (2002a). Anxiété à l'égard des mathématiques : applications et mise à l'essai d'une approche philosophique. Dans P. Mongeau (dir.), *L'affectivité dans l'apprentissage*

- (p. 49-79). Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/174_9782760517059.pdf
- Lafortune, L., Mongeau, P., Daniel, M-F. et Pallascio, R. (2002b). Philosopher sur les mathématiques : évolution du concept de soi et des croyances attributionnelles de contrôle. Dans P. Mongeau (dir.), *L'affectivité dans l'apprentissage* (p. 27-48). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L., Mongeau, P., Pallascio, R. et Daniel, M-F. (2000). Approche philosophique des mathématiques et affectivité : premières mesures. Dans L. Lafortune (dir.), *Pour une pensée réflexive en éducation* (p. 181-208). Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/76_9782760516489.pdf
- Lafortune, L., Pallascio, R. et Mongeau, P. (2000). Une mesure des croyances et préjugés à l'égard des mathématiques. Dans L. Lafortune (dir.), *Pour une pensée réflexive en éducation* (p. 209-232). Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L., St-Pierre, L. et Martin, D. (2005). Compétence émotionnelle dans l'accompagnement. Dans L. Lafortune, M.-F. Daniel, P.-A. Doudin, F. Pons et O. Albanese (dir), *Pédagogie et psychologie des émotions : vers la compétence émotionnelle* (p. 87-118). Presses de l'Université du Québec.
- Larose, S., Duchesne, S., Litalien, D., Denault, A.-S. et Boivin, M. (2018). Adjustment trajectories during the college transition: Types, personal and family antecedents, and academic outcomes. *Research in Higher Education*, 60, 684-710. <https://doi.org/10.1007/s11162-018-9538-7>
- Legendre R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3^e éd). Éditions Guérin.
- *Lepage, A. et Marois, P. (2023). Paroles croisées sur la place de l'IA dans l'enseignement collégial. *Pédagogie collégiale*, 36(3), 84-91. <https://eduq.info/xmlui/bitstream/handle/11515/38840/Lepage-Marois-36-3-23.pdf>
- Lepage, C. (2017). Effets de la rétroaction sur l'apprentissage et la professionnalisation des enseignants en art dramatique. Dans M. St-Jean, N. Lafranchise, C. Lepage et L. Lafortune (dir.), *Regards croisés sur la rétroaction et le débriefing : accompagner, former et professionnaliser* (p. 171-186). Presses de l'Université du Québec. <https://www.puq.ca/catalogue/livres/regards-croises-sur-retroaction-debriefing-3116.html>
- Ma, X. et Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26-47.
- Manning, B. H. et Payne, B. D. (1993). A Vygotskian-Based theory of teacher cognition - toward the acquisition of mental reflection and Self-Regulation. *Teaching and Teacher Education*, 9(4), p. 361-371.

- Martin, D., Doudin P.-A. et Albanese, O. (1999). Conception du développement de l'intelligence et formation des enseignants. *Revue française de pédagogie*, 126, 121-132.
- Martin, D., Lafortune, L. et Sorin, N. (2010). La compréhension dans une perspective métacognitive : un cadre conceptuel. Dans L. Lafortune, S. Fréchette, N. Sorin, P.-A. Doudin et O. Albanese (dir.), *Approches affectives, métacognitives et cognitives de la compréhension* (p. 11-32). Presses de l'Université du Québec.
- Martinez, J. et Martinez, N. C. (1996), *Math without Fear*. Allyn and Bacon.
- Meece, J. L., Wigfield, A. et Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 60-70.
- Ménard, L. (1989). *Étude descriptive des utilisations pédagogiques du journal de bord au niveau collégial* [mémoire de maîtrise inédit]. Université de Montréal.
- Ménard, L. (1990). *Utilisation de l'écriture au collégial*. Collège Montmorency.
- Métayer, M. (1991). *La transition du secondaire au cégep*. Collège Lionel-Groulx.
- *Miao, F. et Shiohira, K. (2023). *Enseigner l'intelligence artificielle au primaire et au secondaire : une cartographie des programmes validés par les gouvernements*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_fre
- *Montpetit, C. (2024, 7 mars). L'UNESCO dénonce le sexisme des contenus d'intelligence artificielle. *Le Devoir*, p. 1-3. <https://www.ledevoir.com/economie/808578/unesco-alerte-prejuges-sexistes-intelligence-artificielle-generative>
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2019). *Référentiel pour guider l'intervention en milieu défavorisé. Une école pour la réussite de tous*. Gouvernement du Québec. https://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/Referentiel-milieu-defavorise.pdf
- Ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport. (2012). *Guide pour soutenir une transition scolaire de qualité vers le secondaire*. Gouvernement du Québec. https://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/adaptation-scolaire-services-comp/Guide_SoutenirTransitionScolaireQualiteVersSec.pdf
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2006a). *L'évaluation des apprentissages au secondaire. Cadre de référence*. Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2006b). *Programme de formation, 2^e cycle du secondaire*. Gouvernement du Québec
- Ministère de l'Éducation. (2002). *L'évaluation des apprentissages au préscolaire et au primaire. Cadre de référence*. Gouvernement du Québec.
- Moffet, J.-D. et Brochu, É. (2010). *Regards renouvelés sur la transition entre le secondaire et le collégial*. Conseil supérieur de l'éducation.

- Mosconi, N. (1998). *Égalité des sexes en éducation et formation*. Presses Universitaires de France.
- Mura, R., Cloutier, R. et Kimball, M. (1986). Les filles et les sciences. Dans L. Lafortune (dir.), *Femmes et mathématiques* (p. 101-135). Remue-Ménage.
- Niedenthal, P., Dalle, N. et Rohmann, A. (2002). Émotion et cognition sociale. Dans A. Channouf et G. Rouan (dir.), *Émotions et cognitions* (p. 141-166). De Boeck Université.
- Niler, A. A., Asencio, R. et DeChurch, L. A. (2019). *Solidarity in STEM: How gender composition affects women's experience in work teams*. Springer Science.
- Noël, B., Romainville, M. et Wolfs, J. L. (1995). La Métacognition : facettes et pertinence du concept en éducation. *Revue française de Pédagogie*, 112, 47-56.
- *Nurock, V. (2019). L'intelligence artificielle a-t-elle un genre ? *Cités*, 80, 61-74. https://documentation.insp.gouv.fr/insp/doc/CAIRN/b64_b2FpLWNhaXJuLmluZm8tQ0lURV8wODBfMDA2MQ%3D%3D/l-intelligence-artificielle-a-t-elle-un-genre-nbsp
- Observatoire sur la réussite en enseignement supérieur. (2024, 15 janvier). *Sensibiliser à l'intelligence artificielle et aux algorithmes*. <https://oresquebec.ca/articles-de-veille/sensibiliser-a-lintelligence-artificielle-et-aux-algorithmes/>
- Office québécois de la langue française. (2020). *Autoformation sur la rédaction épiciène*. Gouvernement du Québec. <https://www.oqlf.gouv.qc.ca/redaction-epicene/formation-redaction-epicene.pdf>
- Pagé, G. (2014). Sur l'indivisibilité de la justice sociale ou pourquoi le mouvement féministe ne peut faire l'économie d'une analyse intersectionnelle. *Nouvelles pratiques sociales*, 26(2), 200-217.
- Pallascio, R. (dir.) (1990). *Mathématiquement vôtre !* Éditions Agence d'ARC.
- Paquet, M., Lafranchise, N., Gagné, M.-J. et Cadec, K. (2017). La rétroaction : une manière de développer une posture et un leadership d'accompagnement chez des personnes animatrices de groupes de codéveloppement. Dans M. St-Jean, N. Lafranchise, C. Lepage, et L. Lafortune (dir.), *Regards croisés sur la rétroaction et le débriefing : accompagner, former et professionnaliser* (p. 57-76). Presses de l'Université du Québec.
- *Paquette, A.-M. (2023). Et si on parlait (encore) de ChatGPT. *Pédagogie collégiale*, 36(2), 4-5. <https://mobile.eduq.info/xmlui/handle/11515/38762?locale-attribute=en>
- Périer, P. (2009). De l'effacement institutionnel à l'engagement des acteurs. Les professeurs du secondaire entre autonomie et épreuves subjectives. *Éducation et sociétés*, 23, 27-40.
- Perrenoud, P. (2004a). Adosser la pratique réflexive aux sciences sociales, condition de la professionnalisation. *Éducation permanente*, 160, 35-60. https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2004/2004_15.html

- Perrenoud, P. (2004b). *Pédagogie différenciée : des intentions à l'action* (3^e éd.) ESF.
- Point, S. (2020). *Pourquoi il faut en finir avec la technophobie*. Europeanscientist.com. <https://www.europeanscientist.com/fr/opinion/pourquoi-il-faut-en-finir-avec-la-technophobie/>
- Potvin, M. (2016). L'éducation au pluralisme : la centralité des sciences sociales. *Philosophiques*, 43(2), 481-488. <http://dx.doi.org/10.7202/1038217ar>
- Przesmycki, H. (1991). *Pédagogie différenciée*. Hachette. <https://www.abebooks.com/9782010179631/P%C3%A9dagogie-diff%C3%A9renci%C3%A9e-Przesmycki-Halina-2010179633/plp>
- Romainville, M. (1998). La métamémoire. Dans L. Lafortune, P. Mongeau et R. Pallascio (dir.), *Métacognition et compétences réflexives* (p. 223-244). Les Éditions Logiques. <https://www.decitre.fr/livres/metacognition-et-competences-reflexives-9782893815503.html>
- *Romero, M., Heiser, L. et Lepage, A. (dir.). (2023). *Enseigner et apprendre à l'ère de l'intelligence artificielle*. Canopé. <https://cnam.hal.science/CDFT-CNAM/hal-04013223v2>
- Rousseau, N. et Bélanger, S. (2004). *La pédagogie de l'inclusion scolaire*. Presses de l'Université du Québec. https://www.researchgate.net/publication/289066648_La_pedagogie_de_l%27inclusion_scolaire
- Ruel, P. H. (1987). Motivation et représentation de soi. *Revue des sciences de l'éducation*, XIII(2), 239-259.
- Schiebinger, L. (1999). *Has Feminism Changed Science?* Harvard University Press.
- Schoenfeld, A. (1987). What's all the fuss about metacognition? Dans A. Schoenfeld (dir.), *Cognitive science and mathematics education* (p. 189-215). Lawrence Erlbaum Associates.
- Schoenfeld, A. H. (1999). Looking toward the 21st century: Challenges of educational theory and practice. *Educational Researcher*, 7(28), p. 4-14. <http://www.era.net/pubs/er/arts/28-07/schoen02.htm>
- Simien, E. M. (2007). Doing intersectionality research: From conceptual issues to practical examples. *Politics and Gender*, 3(2), 264-271. <https://doi.org/10.1017/S1743923X07000086>
- Skinner, E. A., Chapman, M. et Baltes, P. B. (1988). Control, means-ends, and agency beliefs: A new conceptualization and its measurement during childhood. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 117-133.
- St-Germain, M. (2002). Le leadership constructiviste : une solution au paradoxe de l'individualité et de la normalisation. Dans L. Langlois et C. Lapointe (dir.), *Le leadership en éducation : plusieurs regards, une même passion* (p. 113-148). La Chenelière-McGraw-Hill.
- St-Jean, M. (2017). Le processus de rétroaction dans l'accompagnement des mémoires universitaires. Dans M. St-Jean, N. Lafranchise, C. Lepage et L. Lafortune (dir.), *Regards croisés sur la rétroaction et le débriefing : accompagner, former et professionnaliser* (p. 35-56). Presses de

- l'Université du Québec. <https://www.puq.ca/catalogue/livres/regards-croises-sur-retroaction-debriefing-3116.html>
- Terrill, R., Ducharme, R. et Plante, N. (1994). *Passage secondaire collégial : caractéristiques étudiantes et rendement scolaire*. SRAM.
- Thagard, P. (2000). *Coherence in thought and action*. MIT Press. <https://psycnet.apa.org/record/2001-16098-000>
- Thouin, É. (2023). *Bonnes pratiques en contexte communautaire, « pour mieux accompagner les jeunes lors de leur transition faisant suite au secondaire »*. <https://www.researeussitemontreal.ca/wp-content/uploads/2023/10/GuideT3-1.pdf>
- Tobias, S. (1990). *They're not dumb, they're different: Stalking the second tier*. Tucson, Research Corporation a foundation for the advancement of science. https://rescorp.org/gdresources/publications/Tobias-Sheila_Theyre-Not-Dumb.pdf
- Tomlinson, C. A. (2004). *La classe différenciée*. Chenelière McGraw-Hill.
- *Tual, M. (2017, 15 avril). L'intelligence artificielle reproduit aussi le sexisme et le racisme des humains. *Le Monde*. https://www.lemonde.fr/pixels/article/2017/04/15/quand-l-intelligence-artificielle-reproduit-le-sexisme-et-le-racisme-des-humains_5111646_4408996.html
- UNESCO (2008). *L'éducation pour l'inclusion : la voie de l'avenir*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000162787_fre
- UNESCO (2019), *Rapport mondial de suivi de l'éducation 2019: rapport sur l'égalité des genres: Bâtir des ponts pour promouvoir l'égalité des genres*, <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000369007>
- Vachon-L'Heureux, P. et Guénette, L. (2006). *Avoir bon genre à l'écrit. Guide de rédaction épiciène*. Publications du Québec.
- Vienneau, R. (2004). Impacts de l'inclusion scolaire sur l'apprentissage et le développement social. Dans N. Rousseau et S. Bélanger (dir.), *La pédagogie de l'inclusion scolaire* (p. 125-152). Presses de l'Université du Québec. <https://www.puq.ca/catalogue/livres/pedagogie-inclusion-scolaire-edition-2703.html>
- Vygotski, L. S., Cole, M., Jolm-Steiner, V., Scribner, S. et Souberman, E. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctvjf9vz4>
- Weiner, B. (1979). A theory of motivation for some classroom experiences. *Journal of Educational Psychology*, 71(1), 3-25.
- Wilson, T. D., Gilbert, D. T. et Wheatley, T. P. (1998). Protecting our minds: The role of lay beliefs. Dans V. Y. Yzerbyt, G. Lories, et B. Dardenne (dir.), *Metacognition: Cognitive and social dimensions* (p. 171-201). Sage Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781446279212.n10>
- Wlodkowski, R. J. et Ginsberg, M. B. (1995). *Diversity and motivation: Culturally responsive teaching*. Jossey-Bass.
- Zahner Rossier, C. (2004). *PISA 2003 : compétences pour l'avenir (premier rapport national)*. Office fédéral de la statistique (OFS) et Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP).

- <https://www.vs.ch/documents/212242/1252624/pisa-2003-rapport-national-1.pdf/55762593-a112-494e-95b1-de984f04532f>
- Zahner Rossier, C. (2005). *Pisa 2003 : compétences pour l'avenir (deuxième rapport national)*. Office fédéral de la statistique (OFS) et Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP).
<https://www.vs.ch/documents/212242/1252624/pisa-2003-rapport-national-2.pdf/a3166e98-59f1-4a99-b9d4-db9b128f7756>
- Zahner, C., Berweger, S. et Holzer, T. (2004). *PISA 2003 : Compétences pour l'avenir* [premier rapport national]. Office fédéral de la statistique.