

# Introduction<sup>1</sup>

Le jeu est une activité humaine universelle qui commence dès le plus jeune âge comme un moyen de découverte et d'apprentissage du monde qui nous entoure. Des tranchées de guerre aux simulateurs de combat (Macedonia, 2002), il demeure un lieu de simulation, de développement stratégique et d'habiletés sans les risques de l'activité réelle (Hainey et collab., 2014). Les jeux sont observés dans différentes sphères privées et publiques, éducatives et professionnelles. Depuis l'Antiquité, de nombreux jeux sont basés sur les mêmes mécanismes, pouvant combiner le hasard et les règles permettant l'atteinte d'un objectif de manière compétitive. En effet, les historiens ont même observé des traces de jeux depuis les anciennes civilisations situées en Égypte et en Mésopotamie (Flanagan, 2009) et dans les cultures indo-américaines (Culin, 1973).

L'introduction des technologies de l'information et de la communication (TIC) a donné lieu au développement de nouvelles modalités de jeu numérique permettant, notamment, la création d'univers de jeux audiovisuels incluant différents niveaux d'immersion et d'interactivité, ainsi que le développement des jeux multijoueurs en réseau. L'évolution du champ des jeux vidéo a permis également le développement d'activités de ludification (*gamification*) qui utilisent des mécanismes de jeux vidéo dans des contextes non ludiques afin d'améliorer l'engagement et l'expérience de l'utilisateur (Deterding, Sicart, Nacke, O'Hara et Dixon, 2011). La popularité des jeux numériques est telle que l'industrie du jeu vidéo représente un poids similaire à celui de l'industrie cinématographique (Broekhuizen, Lampel et Rietveld, 2013; Kaplan, 2013).

L'usage du jeu numérique pour l'apprentissage (JNA) est en plein essor depuis les deux dernières décennies. Les JNA intègrent aussi bien les jeux sérieux éducatifs (JSÉ) qui ont été conçus avec des intentions pédagogiques et l'usage de jeux numériques de divertissement en contexte éducatif (p. ex. l'utilisation de *Minecraft* en architecture ou *Angry Birds* pour l'apprentissage des trajectoires paraboliques en mathématiques). L'usage des JNA a pour but d'engager activement les apprenants dans l'activité de jeu.

Dans ce livre, différentes approches ludiques supportées par les jeux numériques pour l'apprentissage (JNA) sont explorées : les jeux sérieux éducatifs (JSÉ), l'usage ou détournement pédagogique de jeux numériques de divertissement dans un contexte éducatif ou encore les démarches de ludification éducative.

---

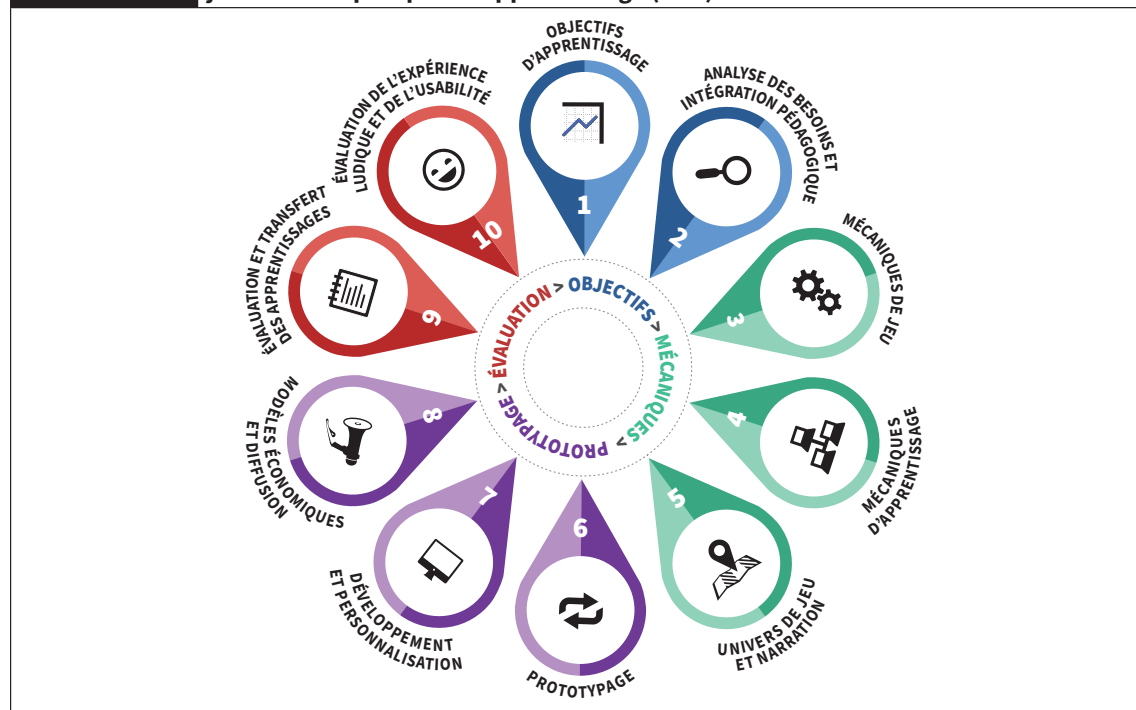
<sup>1</sup>Margarida Romero et Leslie Dumont, 2016. Révisé par Sylvie Barma.

Le livre introduit une démarche de création réflexive pour l'intégration de jeux numériques pour l'apprentissage (JNA) en dix étapes nommée *Astérale* et développée dans le cadre du cours *Jeux et apprentissages* (Romero et Lambropoulos, 2015). Elle permet l'analyse, la conception et l'intégration de jeux numériques pour l'apprentissage tout au long de la vie.

## Structure du livre

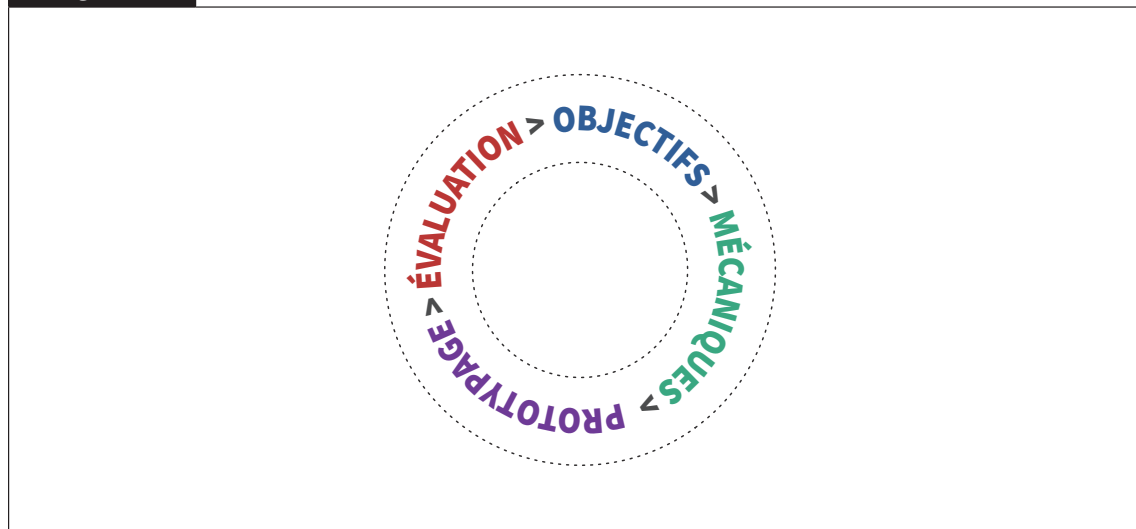
L'intégration de jeux numériques en éducation présente un double défi : **atteindre les objectifs d'apprentissage et rendre l'expérience d'apprentissage ludique**. Afin de relever ces deux défis, le livre propose une démarche en dix étapes et évoque des pistes pour permettre au lecteur de faire des choix parmi les différents types de jeux numériques, les modalités d'intégration des jeux numériques en contexte éducatif et la création de nouveaux jeux numériques pour l'apprentissage.

Figure 1 Astérale : Les dix étapes d'intégration de jeux numériques pour l'apprentissage (JNA)



Dans la figure précédente, nous représentons les dix étapes de la démarche de création réflexive par le biais d'une fleur, composée de dix pétales. Nous appelons cette représentation *Astérale* du nom de la famille botanique à laquelle appartiennent les fleurs à multiples pétales comme les marguerites et les tournesols. Le parcours des dix étapes thématiques doit permettre au lecteur de développer une démarche complète de réflexion pédagogique qui débute par la définition des **objectifs d'apprentissage** pour ensuite traiter des **mécaniques de jeu et d'apprentissage** en passant par le **prototypage** et terminer par **l'évaluation de l'expérience de jeu et des apprentissages**.

**Figure 2** Les quatre phases de la démarche Astérale

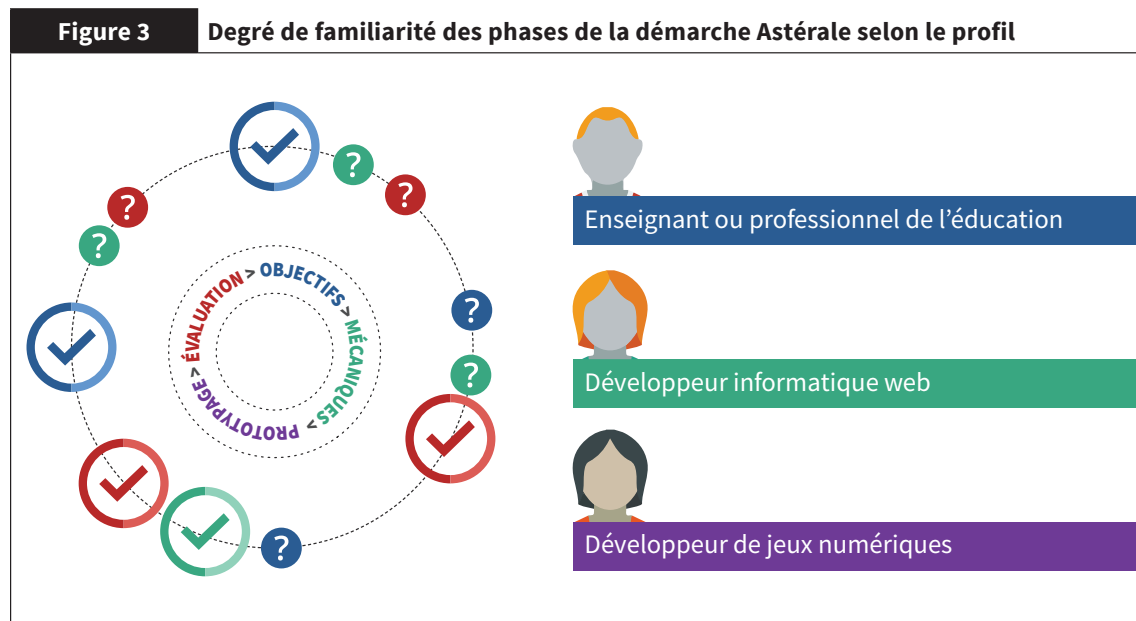


## Public cible

Ce livre est destiné à toutes les personnes qui s'intéressent à l'utilisation des jeux numériques en contexte d'apprentissage (JNA) : les professionnels du jeu numérique (éducatif ou non), les parents, les enseignants et tout autre professionnel de l'éducation. Il traite aussi de leur utilisation tout au long de la vie : de la petite enfance à l'âge adulte, en contexte professionnel ou informel, intergénérationnel ou selon un groupe d'âge précis. Le livre se veut accessible pour tous ceux qui souhaitent mieux connaître les opportunités des jeux numériques en matière d'apprentissage et de développement de compétences. Il ne requiert aucune connaissance préalable liée aux jeux numériques ou à l'éducation.

Selon votre profil ou votre expérience, certains contenus du livre vous seront plus familiers. La figure 3 ci-après représente le degré de familiarité de trois profils professionnels avec les différentes phases de la démarche Astérale.

- Si vous êtes enseignant ou professionnel de l'éducation (en bleu dans la prochaine figure), vous vous familiariserez avec la définition des objectifs d'apprentissage du jeu (phase 1) et l'évaluation (phase 4); la phase 2 (mécaniques de jeu) et la phase 3 (prototypage et développement) ont été décrites pour vous présenter ces thématiques de manière indépendante à votre niveau initial.
- Si vous êtes développeur informatique Web (en vert), vous connaissez, a priori, la phase 3 qui traite du prototype et du développement. Si, de plus, vous créez des jeux numériques (en orange), votre habileté dans ce domaine vous aidera probablement à vous familiariser avec la phase 2 qui porte sur les mécaniques de jeu.

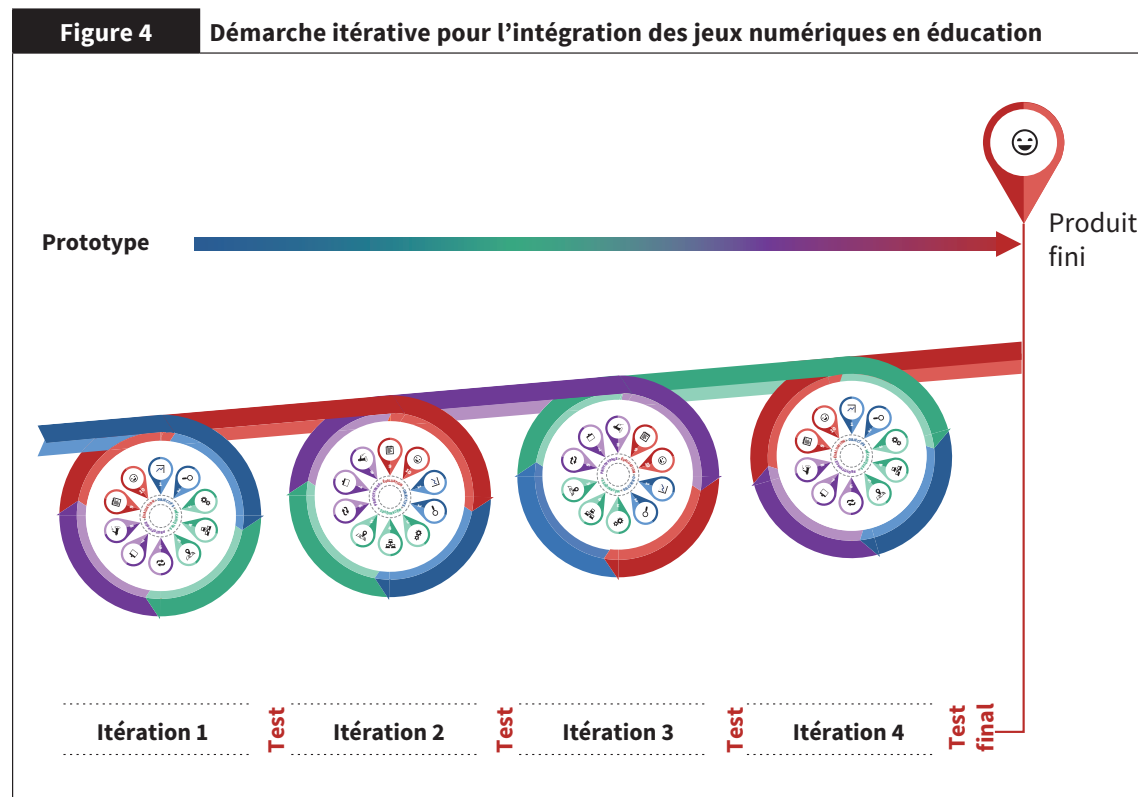


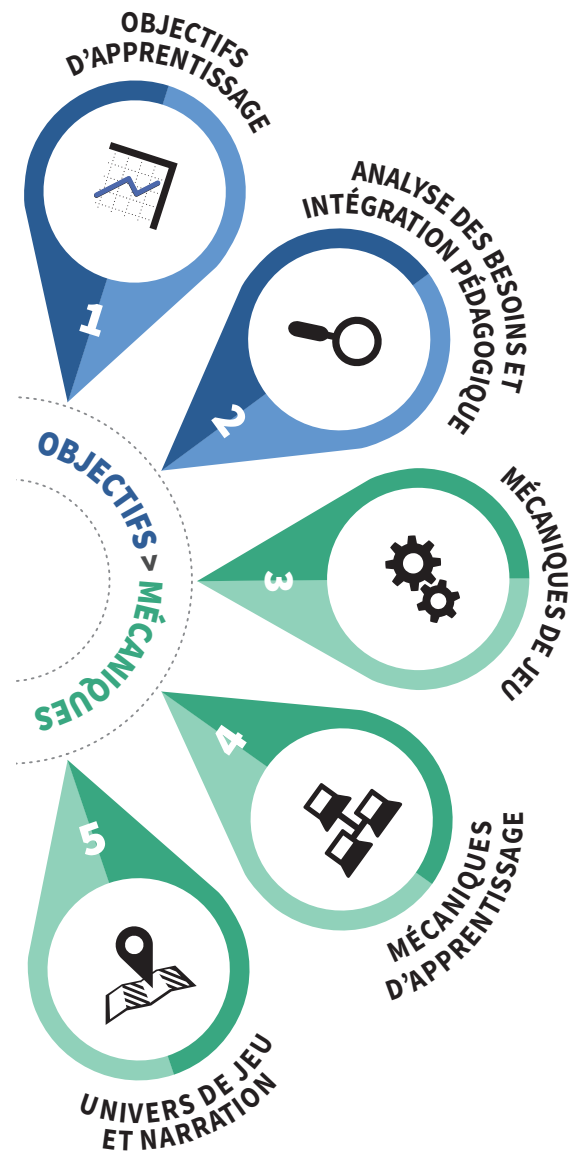
Si aucun de ces trois profils ne correspond au vôtre, il est possible que votre degré de familiarité avec les différentes phases soit très variable, voire nul... Rassurez-vous, ce livre est aussi conçu pour vous. Afin de faciliter la démarche, un glossaire complète cet ouvrage.

## Démarche itérative pour la création de jeux numériques

Pour s'assurer que le jeu numérique répond bien aux objectifs fixés, les équipes de création de jeux adoptent fréquemment une approche de conception et de développement itérative (Abeele et collab., 2012).

La démarche itérative permet d'avancer dans chacune des composantes du jeu à partir des rétroactions des différents intervenants et de revenir, au besoin, sur les étapes en amont afin de les bonifier, ce qui contribue à la proposition d'un produit qui correspond mieux aux besoins et aux objectifs de départ.





**Étape 1. Les objectifs d'apprentissage.** Le premier chapitre commence par analyser les opportunités et limites de l'apprentissage à l'aide des jeux numériques. Il introduit également les domaines disciplinaires et les compétences du 21<sup>e</sup> siècle comme cadre pour identifier les objectifs d'apprentissage et de développement de compétences.

**Étape 2. Analyse des besoins et intégration pédagogique.** En deuxième lieu, l'analyse des besoins est présentée comme une démarche permettant de faire le lien entre les objectifs d'apprentissage, l'intégration pédagogique dans la situation d'apprentissage et le type de jeu à proposer aux apprenants.

**Étape 3. Mécaniques de jeu.** Le troisième chapitre expose les mécaniques de jeu, les règles et les boucles d'interaction et de rétroaction qui permettent l'engagement de l'utilisateur dans une expérience ludique qualitative.

**Étape 4. Mécaniques d'apprentissage et modalités de jeu.** Le quatrième chapitre présente les mécaniques d'apprentissage qui permettent de développer les objectifs d'apprentissage et les compétences visés par l'étape 1.

**Étape 5. Univers de jeu et narration.** Le cinquième chapitre porte sur le potentiel de l'univers de jeu et des narrations pour l'engagement de l'apprenant.

Les chapitres 6 à 8 présentent des démarches spécifiques à la création de jeux numériques.

**Étape 6. Prototypage.** Le sixième chapitre traite des techniques de prototypage pour réaliser et évaluer l'épreuve de concept et un prototype fonctionnel.

**Étape 7. Développement.** Ce chapitre décrit les stratégies pour définir un plan de développement afin de pouvoir réaliser différentes versions du jeu qui intègrent des fonctionnalités de manière progressive. Il traite également des possibilités de personnalisation et d'adaptation qui peuvent être intéressantes à considérer.

**Étape 8. Modèles économiques et stratégies de diffusion.** Le huitième chapitre aborde les différents modèles économiques des jeux sérieux, leur diffusion, leur distribution et la maintenance essentielle au bon fonctionnement d'un tel produit.

**Étape 9. Évaluation et transfert des apprentissages.** L'avant-dernier chapitre vise l'évaluation des apprentissages réalisés par le biais du jeu numérique et aussi le transfert ou réinvestissement des apprentissages dans d'autres contextes.

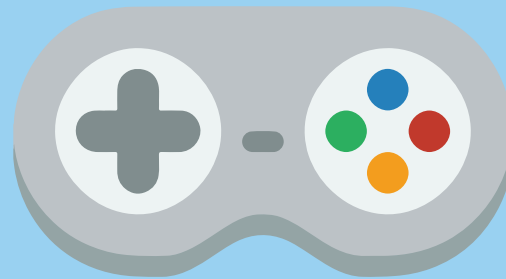
**Étape 10. Évaluation de l'expérience ludique et de l'usabilité.** Ce chapitre décrit l'évaluation de l'usage du jeu numérique pour l'apprentissage (JNA) pour ce qui est de l'expérience ludique, la jouabilité et l'usabilité.







# Apprendre par le jeu<sup>1</sup>



---

<sup>1</sup>Margarida Romero, 2016. Avec les contributions de Leslie Dumont.

Avant de présenter les dix étapes Astérale pour l'intégration de l'usage pédagogique des jeux numériques, ce chapitre vise à présenter l'apprentissage par le jeu comme stratégie pédagogique.

## Le jeu, une activité universelle avant et après l'ère du numérique

Le jeu est l'une des activités les plus importantes du développement de l'être humain et de son apprentissage. Comme il a été observé au cours de l'histoire et auprès de différentes civilisations, le jeu est une activité humaine universelle (Haight, Wang, Fung, Williams et Mintz, 1999). Les humains et certaines autres espèces animales utilisent le jeu comme un mode de communication, d'interaction, de plaisir et de développement (Burghardt, 2005). Le jeu est l'un de nos modes de socialisation, soit comme acteurs du jeu, soit comme spectateurs de jeux (sportifs) d'autres personnes ou équipes. Nos jeux nous constituent et nous permettent de connaître nos points d'intérêt commun : es-tu plutôt *Candy Crush*, *SimCity*, *World of Warcraft* ou *Pokemon Go*?

Le jeu est reconnu comme une activité essentielle au développement de l'enfant dès son plus jeune âge. Sa valeur éducative ne fait pas de doute dans la petite enfance (Bouchard, Charron, Bigras, Lemay et Landry, 2015; Brooker, Blaise et Edwards, 2014). Nous avons tous joué lorsque nous étions enfants et un nombre grandissant de personnes continuent à jouer à l'âge adulte et même au troisième âge. Les recherches réalisées au cours des dernières années permettent de constater l'intérêt de l'apprentissage par le jeu autant pour les adultes (Pivec et Dziabenko, 2004; Romero, Usart et Ott, 2015) que pour les personnes âgées (Charlier, Ott, Remmele et Whitton, 2012).

Parmi les méthodologies pédagogiques en classe, les situations d'apprentissage basées sur le jeu (*Game Based Learning*, en anglais) permettent de combiner les aspects ludiques et les objectifs d'apprentissage. L'introduction des technologies de l'information et de la communication (TIC) a permis de développer de nouveaux jeux numériques sur des supports très divers : des consoles de jeu avec ou sans manette (p. ex. *Microsoft Kinect*) aux jeux en réalité augmentée et réalité virtuelle (Barma, Daniel, Bacon, Gingras et Fortin, 2015; Daniel et Barma, 2015).

Les jeux numériques offrent actuellement un large éventail de modalités de jeu qui permettent au joueur d'apprendre tout au long de la vie. Le chapitre dédié au développement (étape 7 : développement et personnalisation) nous permettra de présenter différentes technologies aussi bien pour le développement que pour le support des jeux numériques éducatifs.

### Le jeu comme activité (*play*) et le jeu comme dispositif (*game*)

En anglais, on peut clairement déceler une différence entre le jeu comme une activité (*play*) ou comme un ensemble de règles pour le développement de l'activité de jouer (*game*). Jouer aux poupées ou jouer avec des jeux ouverts comme *SimCity* est une activité de jeu ouverte (*play*) sans règles préétablies, tandis que jouer au *Tic-Tac-Toe* ou à *Tetris* désigne un cadre de jeu avec des règles (*game*). Pour Prensky (2001),

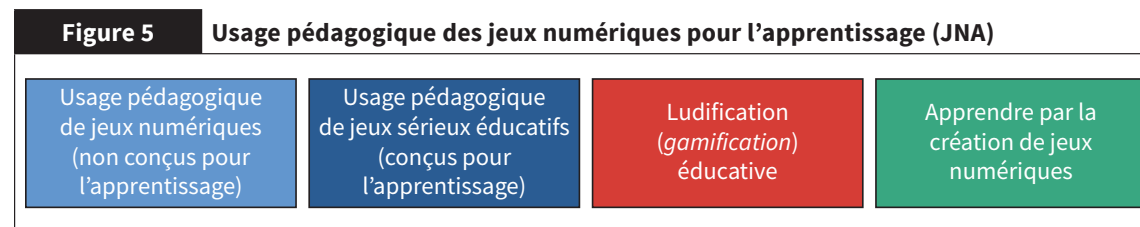
les jeux (*games*) représentent une façon d'organiser l'activité de jouer (*play*). Le jeu est donc « une activité dans laquelle les participants suivent des règles prescrites qui diffèrent de celles de la vie réelle en s'efforçant d'atteindre un objectif ambitieux » (Heinich, Molenda, Russell et Smaldino, 2002, p. 10).

L'apprentissage par le jeu numérique (*digital game based learning, DGBL*) engage l'apprenant dans une interaction avec un artefact numérique supportant l'action de jouer (*play*) et qui a l'intention de développer des objectifs d'apprentissage. L'artefact numérique supportant cette activité peut être un jeu sérieux, un jeu divertissant réorienté dans des buts éducatifs ou une plateforme de ludification. Cette dernière introduit des mécaniques de jeu dans une situation de la vie réelle. Le point en commun de ces types d'artefacts numériques est d'offrir une expérience de jeu ludique à l'apprenant à travers l'exploitation des technologies numériques.

Par ailleurs, la complexité et la diversité des types d'apprentissages par le jeu numérique nécessitent une analyse interdisciplinaire (Mäyrä, 2009). En effet, en ce qui concerne les recherches sur le jeu (*game studies*), les jeux numériques pour l'apprentissage (JNA) intègrent les sciences du jeu, de l'informatique et des interactions humaines, mais aussi des sciences sociales telles que la psychologie et les sciences de l'éducation. Cette complexité et cette diversité nécessitent aussi une considération pour les différentes phases du jeu (de la conception à l'expérience de jeu) et pour les différentes perspectives pour chaque phase : les apprentissages, l'univers de jeu, la jouabilité et l'expérience de l'utilisateur.

### Une foule de termes autour du jeu numérique pour l'apprentissage (JNA)

La diversité terminologique dans le domaine du jeu numérique pour l'apprentissage (JNA) est l'un des signes de l'évolution des approches sur les usages des jeux numériques dans le domaine éducatif. Dans ce livre, nous privilégions le terme *jeu numérique pour l'apprentissage* (JNA) comme adaptation du terme *Digital Game Based Learning (DGBL)* qui désigne l'apprentissage par le jeu (*Game Based Learning, GBL*) avec un support numérique. Le JNA comprend une diversité d'usages pédagogiques des jeux numériques. Nous désignons donc un usage pédagogique avec des objectifs d'apprentissage par le biais d'une technologie numérique qui sert de support à l'activité de jeu.

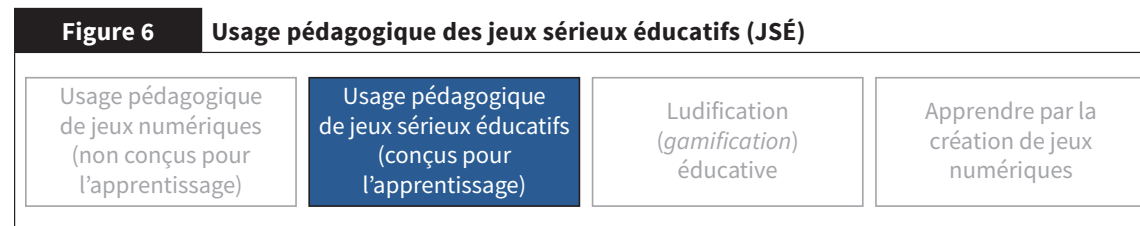


Parmi les JNA, nous faisons la distinction de quatre types d'usages :

- L'usage pédagogique de jeux numériques qui n'ont pas été spécifiquement conçus pour l'apprentissage ou **usage pédagogique de jeux sans intentions éducatives**, par exemple, l'utilisation de *MineCraft* pour travailler des concepts mathématiques comme les figures solides ou la mesure.
- **L'usage pédagogique de jeux sérieux éducatifs (JSÉ)** qui ont été conçus dans un but « sérieux » éducatif.
- **La ludification** (*gamification*) en contexte éducatif qui fait appel à des mécaniques de jeux dans des contextes non éducatifs.
- En quatrième lieu, la **création de jeux numériques comme méthode d'apprentissage**; dans ce cas, l'intérêt réside dans la démarche de conception interdisciplinaire de conception d'un jeu comme un processus de modélisation de connaissances (Kangas, 2010; Romero et Lambropoulos, 2015).

### Les jeux sérieux éducatifs (JSÉ)

Parmi les quatre usages des jeux numériques pour l'apprentissage (JNA), nous abordons dans cette section les jeux conçus pour l'apprentissage, aussi appelés *jeux sérieux éducatifs* (JSÉ). Selon notre orientation au programme éducatif du 21<sup>e</sup> siècle (Dede, 2010), tout jeu considéré comme *sérieux* est potentiellement éducatif. Dans cet ouvrage, les termes *jeux sérieux* et *jeux sérieux éducatifs* (JSÉ) seront utilisés de manière indistincte pour désigner tout jeu numérique qui a été conçu pour atteindre des objectifs considérés comme *sérieux*.

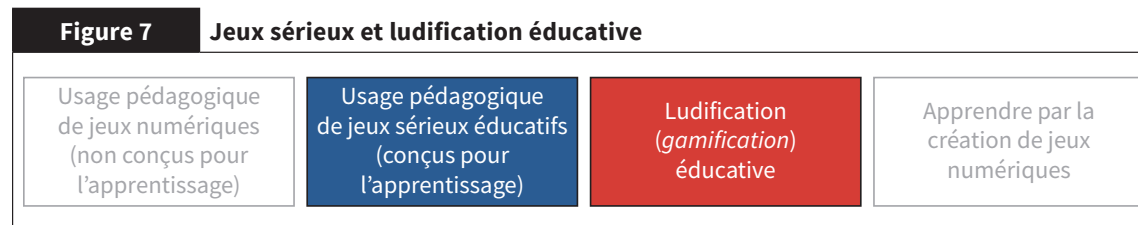


Dans le concept *jeux sérieux*, le terme *sérieux* relève parfois d'un besoin de souligner le caractère utile de jouer pour des apprenants adultes. Dans notre culture, le jeu est bien accepté dans la petite enfance. Pour les plus petits, le jeu est considéré comme une activité essentielle dans le développement de l'enfant. Au contraire, le jeu est souvent perçu comme un passe-temps ou une perte de temps productif quand il s'agit des jeux de personnes adultes (Mackereth et Anderson, 2000). Au cours des dernières années, des auteurs, des éditeurs et des chercheurs du domaine de l'apprentissage par le jeu ont adopté le terme *jeu sérieux* afin de souligner le caractère *sérieux* que le jeu peut avoir dans le développement des objectifs d'apprentissage, dans le développement professionnel, dans le développement de la santé ou tout

autre domaine considéré par les adultes comme étant profitable. Berry (2011, p. 2) définit le jeu sérieux comme des « produits vidéoludiques à visée éducative ». Le jeu sérieux combine de manière équilibrée une dimension vidéoludique à une dimension utilitaire (Alvarez et Djaouti, 2010). Le jeu sérieux « permet à l'utilisateur d'interagir avec une application informatique dont l'intention est de combiner à la fois des aspects d'enseignement, d'apprentissage, d'entraînement, de communication et d'information, et ce, avec les ressorts ludiques issus du jeu vidéo. Une telle association donne donc une approche ludique (*game*) à un contenu utilitaire (*serious*) » (Michaud et Alvarez, 2008, p. 11). Les jeux sérieux permettent de développer des situations d'apprentissage ludiques reliées aux domaines disciplinaires et aux compétences dites du 21<sup>e</sup> siècle comme la collaboration, la résolution de problèmes et la créativité (Boyle et collab., 2016; Connolly, Boyle, MacArthur, Hailey et Boyle, 2012; Romero et collab., 2015).

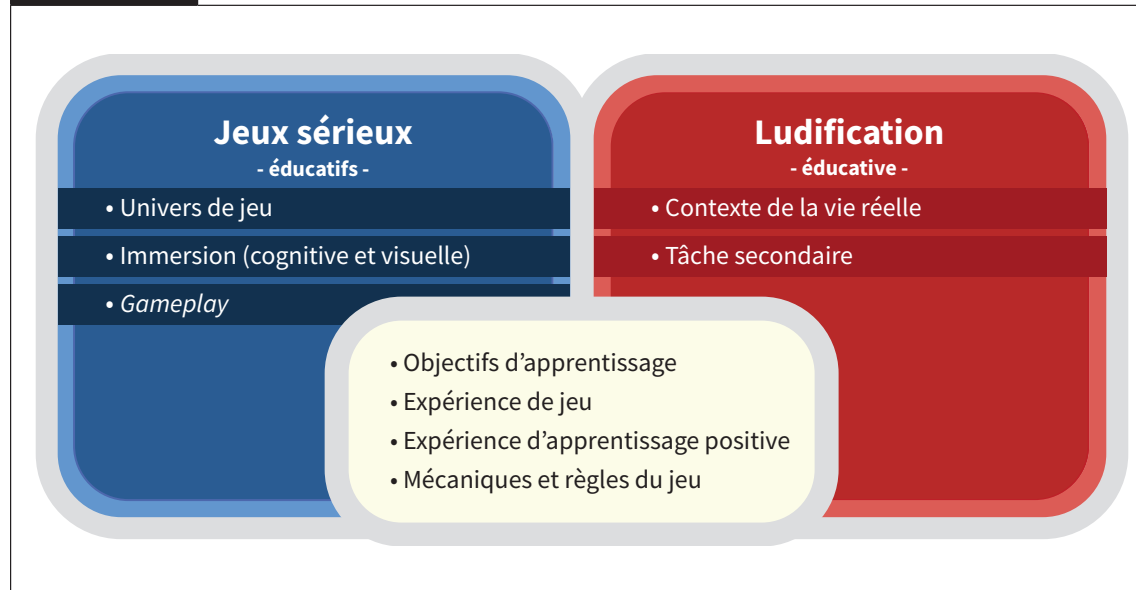
### Différences entre la ludification (*gamification*) et les jeux sérieux éducatifs (JSÉ)

L'utilisation des jeux à des fins éducatives se fait de diverses façons. Dans cette section, nous allons établir la différence entre les jeux sérieux et la ludification éducative.



Les différents types d'activités d'apprentissage par le jeu intègrent aussi bien des jeux sérieux conçus dans un but éducatif que la **ludification** (*gamification*), définie comme l'usage de composantes du jeu dans des contextes qui ne sont pas des jeux (Deterding et collab., 2011).

La prochaine figure présente les éléments communs des jeux numériques utilisés à des fins éducatives. L'ensemble de jeux utilisés à des fins éducatives (les jeux sérieux et la ludification) est lié à des objectifs d'apprentissage, à une expérience de jeu pour l'utilisateur, à une expérience d'apprentissage positive et à une utilisation des mécaniques et des règles de jeu. La figure montre aussi les différences principales entre les jeux sérieux éducatifs disposant d'un univers de jeu et proposant une certaine immersion cognitive et visuelle, ainsi que les expériences de ludification qui intègrent les composantes du jeu comme une tâche secondaire dans un contexte de la vie réelle.

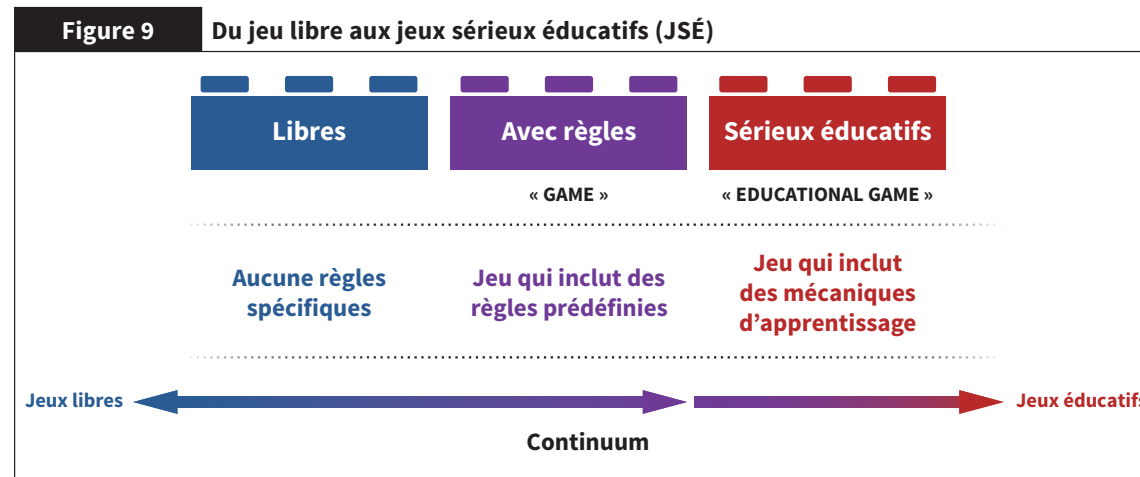
**Figure 8** Jeux sérieux (éducatifs) et ludification (éducative)

## Peut-on apprendre avec les jeux numériques?

Les jeux sérieux éducatifs (JSÉ) sont des technologies éducatives conçues pour combiner les avantages des jeux en ce qui a trait à l'engagement, à l'immersion et à la simulation, tout en développant des objectifs pédagogiques et de développement de compétences. L'utilisation pédagogique des JS permettrait de développer des compétences de résolution de problèmes et de prise de décision (Kirriemuir et McFarlane, 2004) dans un environnement sécuritaire, offrant différents niveaux de réalisme (Leemkuil, de Jong, de Hoog et Christoph, 2003) tout en permettant de maintenir l'apprenant engagé dans les activités d'apprentissage (Romero, 2012). Parmi les avantages éducatifs des JSÉ, Barma, Power et Daniel (2010, p. 2) signalent l'intérêt des jeux sérieux pour le développement de « compétences cognitives complexes telles que la capacité d'élaborer des scénarios divers, de discuter de démarches d'investigation pour résoudre un problème signifiant pour les jeunes ». Cependant, malgré les différentes initiatives et l'intérêt grandissant des chercheurs pour le domaine des JSÉ au cours des dernières années (Connolly et collab., 2012; Crookall, 2010), leur utilisation régulière dans le contexte éducatif reste faible dans la plupart des contextes éducationnels de différents pays, et cela, malgré l'amélioration de l'accessibilité aux TIC dans les milieux éducatifs (Cuban, Kirkpatrick et Peck, 2001).

## Du jeu libre à l'apprentissage par le jeu comme stratégie pédagogique

Le jeu (*play*) est une expérience ludique, parfois organisée de manière libre, individuellement ou entre pairs, et parfois organisée avec des règles créées de manière intentionnelle ou pas. Les jeux avec des règles (*games*) partagent une intention ludique qui vise l'amusement ou le divertissement. Parmi ces jeux, certains ont été conçus avec une double intention qui combine l'intention ludique et l'intention pédagogique. Peu importe l'intention, le jeu, comme toutes activités humaines, conduit à des apprentissages de toutes sortes. Par contre, l'intention pédagogique entend prévoir, orienter et faciliter ces apprentissages en intégrant des objectifs qui devraient pouvoir être atteints à l'issue du jeu. Les jeux créés avec des intentions pédagogiques intégrant des mécaniques d'apprentissage qui visent le développement d'objectifs d'apprentissage sont couramment dénommés *jeux sérieux éducatifs* (JSÉ).



Les intentions ludiques et pédagogiques se combinent parfois à un même niveau, mais il existe également des jeux qui, tout en étant principalement ludiques, peuvent avoir un aspect pédagogique à un niveau secondaire. À l'inverse, des jeux principalement conçus avec une intention pédagogique peuvent reléguer la dimension ludique au deuxième plan.

Il est possible d'apprendre autant à l'occasion d'activités de jeu libre qu'à l'occasion d'activités de jeu avec règles, conçues sans intentions pédagogiques. Les jeux sérieux éducatifs (JSÉ), quant à eux, sont conçus avec des objectifs d'apprentissage précis. Cependant, malgré la présence d'intentions pédagogiques, le simple fait de jouer à un jeu ne garantit pas l'atteinte des objectifs d'apprentissage.



Nous devons donc faire la distinction entre les activités de jeu (*play*) et les effets qu'aura ce dernier sur les apprentissages et l'expérience ludique. La figure 10 montre les effets potentiels des jeux libres, des jeux avec règles et des jeux éducatifs dans un continuum d'effets sur les apprentissages et sur l'expérience ludique.

