



Jeux numériques et apprentissage des mathématiques

Laurence Schmoll

Université de Strasbourg,
LiLPa (EA1339–Linguistique, langues, parole)

La notion de jeu numérique recouvre des réalités assez différentes. Les critères qui permettent de rassembler les différents types de jeux numériques dans cette catégorie sont que le support proposé présente un caractère ludique et l'utilisateur y joue par l'intermédiaire d'un écran en actionnant tout ou partie de son corps (le bras, la main, le doigt ou même la voix), à l'aide ou non de périphériques d'interactivité comme une souris ou une manette. Le caractère ludique se manifeste à travers des mécanismes de jeu plus ou moins complexes : pression du temps, récompenses, progression dans des niveaux, énigmes à résoudre, épreuves à surmonter, compétition, coopération, exploration, constitution d'une communauté...

Des mécanismes ludiques pour engager pleinement le joueur

Les jeux numériques sont aussi nombreux et variés que les différents types de supports informatiques existants associés à des mécanismes ludiques de toutes sortes. Les jeux peuvent être aussi bien de réflexion (jeux de stratégie, jeux de logique, jeux de manipulation, jeux d'exploration...) ou d'action (jeux de rôle, jeux d'aventure, jeux de tir, jeux de rapidité...). Les premiers peuvent sembler plus pertinents pour l'apprentissage, notamment des mathématiques, mais il est tout à fait possible de trouver également des jeux d'action avec une visée d'apprentissage. Le jeu doit permettre au joueur de s'investir suffisamment pour qu'il puisse se divertir, éprouver une forme de plaisir. Même si au final c'est le joueur qui décide s'il s'amuse ou non, si le support qu'il utilise ou l'activité qu'il est en train de faire est un jeu, l'objet ou l'activité en question doit contenir suffisamment de mécanismes ludiques pour faire en sorte d'engager le joueur. La notion d'action est particulièrement importante dans la définition du jeu : l'utilisateur doit pouvoir prendre des décisions, faire des choix ou tester son habileté. Ces éléments ont des conséquences sur la réussite ou l'échec du jeu. Celui-ci ne se définit donc pas seulement par une identité visuelle et sonore forte, bien qu'elle puisse revêtir un attrait ludique non négligeable aux yeux de certains utilisateurs. Un site, comme BrainPop (FWD Media Inc., 1999–2019, fr.brainpop.com), dont la section « Mathématique »

est assez fournie, ne peut ainsi pas être considéré comme une plateforme proposant des jeux numériques car il ne propose que des vidéos accompagnées de quiz.

Les jeux numériques pour l'apprentissage

Concernant l'apprentissage, il existe différentes modalités du jeu numérique à visée sérieuse. En partant du plus sérieux pour aller vers le plus ludique, on trouve ainsi les simulations pédagogiques, les applications ludoéducatives, les jeux vidéo d'apprentissage et les jeux vidéo de divertissement détournés dans un but pédagogique.

Les simulations pédagogiques

La simulation correspond à une reproduction, souvent simplifiée, de la réalité, dans laquelle on peut être immergé ou avec laquelle on peut interagir. Elle a pour caractéristique de proposer un environnement sensoriel (sonore, visuel), que l'utilisateur peut modifier, soit en changeant d'angle de vue, soit par une interactivité prévue. Il s'agit en réalité davantage d'une ressource interactive que d'un jeu car les seules règles qu'on y trouve sont celles propres à l'environnement ; il n'y a pas réellement de mécanismes ludiques mis en œuvre en son sein.

Les simulations pédagogiques sont particulièrement adaptées pour la géométrie, mais aussi pour d'autres concepts comme les fractions ou les mesures. Le site Édumédia (eduMedia, junior.edumedia-sciences.com/fr) en propose un certain nombre. D'autres simulations sont disponibles en ligne, comme le Café des Mathadores (Groupe média TFO, f.tfo.org/mathadores), à destination du cycle 2, qui propose quatre activités ludiques dans le contexte d'un café (répartir des biscuits de façon égale, assembler la monnaie pour payer l'addition...).



Grandeurs et mesures
(peser des objets avec une balance).
Cette activité est reproductible dans la réalité.

© eduMedia

À un niveau plus élevé, il existe des simulations, comme celles proposées sur le site de Patrick Moisan (patrickmoisan.net/copains/accueil.html), pour travailler sur les plans cartésiens ou sur les fonctions en manipulant des voitures sur une piste de course ou sur un plan incliné.

Les logiciels et applications ludoéducatifs

Les applications ludoéducatives se trouvent en général en ligne et sont plutôt conçues pour un public jeune. Elles alternent des séquences purement ludiques et des séquences d'entraînement ou d'apprentissage, les deux étant séparées mais pouvant avoir une relation de cause–conséquence ou plutôt ici de réussite–récompense. Si le joueur réussit une séquence d'entraînement, il débloque l'accès à un jeu. Dans Madagascar Math Ops (Knowledge Adventure Inc., 2014), qui reprend l'univers et les personnages du film de DreamWorks, les pingouins doivent sauver d'autres animaux kidnappés en résolvant des additions, des soustractions ou des multiplications (partie consacrée au calcul mental). Chaque bonne réponse permet de remplir l'« Equationator » d'énergie afin de propulser des missiles qui viendront détruire les cages dans lesquelles les animaux sont enfermés (partie ludique).



Les jeux vidéo d'apprentissage (learning games)

Au contraire des applications ludoéducatives, l'approche du jeu vidéo d'apprentissage (ou *learning game*) consiste à intégrer, au moment de la conception, les contenus pédagogiques au scénario de jeu. Les éléments sérieux et ludiques sont indissociables.

Par exemple, Au défi (Groupe Média TFO, 2013, audefi.tfo.org/jeu/labyrinthe-equation) est un jeu de labyrinthe au sein duquel le joueur doit mouvoir

un personnage pour activer des opérateurs et des chiffres afin d'atteindre le plus rapidement possible le nombre demandé par un arbitre.

Côté géométrie, Droite Ninja (C. Piva, 2018, logicieleducatif.fr) entraîne à la manipulation des demi-droites, droites, segments, parallèles et perpendiculaires dans un environnement sonore et thématique ninja.



Tracer des droites
pour manier le sabre.

©Piva, C. / logicieleducatif.fr, 2018

Dans Fin Lapin 3 (Alloprof, alloprof.qc.ca/FinLapin), le joueur anime un lapin en résolvant des multiplications, des additions, des soustractions et des divisions. Plus le joueur répond rapidement, plus le lapin réussit ses épreuves, notamment des courses de vitesse.



À la poursuite du vilain bousier
avec Fin Lapin 3.

©Alloprof, s.d

The Walking Maths (Asius, Jadoul, Lemoine, Michau, 2018, jawa.fr/standalone/1127/index.html) immerge le joueur dans un hôpital au sein duquel il doit synthétiser un antidote contre un virus qui transforme la population en zombie. Au cours de l'aventure, il est amené à résoudre différents problèmes calibrés pour des élèves de collège en fin de cycle 4, impliquant des probabilités, des fonctions affines, de l'algorithmique ou encore les théorèmes de Thalès et de Pythagore.



Le jeu vidéo de divertissement détourné dans un but pédagogique

L'emploi de jeux vidéo de divertissement détournés dans un but pédagogique (ou *serious gaming*) est une pratique moins courante au sein d'un cours : elle nécessite de la part de l'enseignant une bonne connaissance des jeux vidéo, ainsi qu'un travail, souvent de longue haleine, pour les « didactiser » (choix et définition des objectifs et des contenus, conception d'activités, de missions, d'un scénario ou d'une feuille de route permettant aux élèves de découvrir ou de pratiquer tout en jouant).

Intérêts et limites des jeux numériques pour l'enseignement-apprentissage

Le jeu présente de nombreux avantages pour l'enseignement–apprentissage. La littérature scientifique met en avant son potentiel motivationnel et ses caractéristiques (socio)constructivistes : l'apprenant est amené à chercher par lui-même, essayer, expérimenter, coopérer pour atteindre un objectif. Même si le jeu peut imiter la réalité, les joueurs–apprenants savent faire la part des choses et ils n'ont par conséquent pas peur de se tromper, de faire des erreurs. Le jeu peut donc fortement atténuer l'insécurité des élèves quant à leurs représentations de leurs capacités, et même les engager suffisamment pour qu'ils répètent avec plaisir la même action jusqu'à la réussite du jeu (ce qui, si l'activité encadrant le jeu est bien pensée, implique également ou la compréhension ou l'appropriation des contenus d'apprentissage).

La spécificité du jeu numérique, comparé à des jeux plus « traditionnels », repose sur son potentiel immersif. Par son caractère multicanal (puisqu'il

conjugue son, image et texte) et interactif, le joueur est immergé dans un environnement sensoriel sur lequel il peut agir. Ces deux spécificités du jeu vidéo permettent non seulement de répondre à tous les profils d'acquisition (apprenants visuels, auditifs, kinesthésiques) mais aussi de leur faire vivre une expérience totale, génératrice d'actions et d'émotions qui vont faciliter la découverte, la prise de décision et la mémorisation.

Ce serait cependant faire preuve d'angélisme que de considérer que le fait d'employer un jeu numérique en classe est la clé d'un succès garanti. Déjà, de nombreux jeux numériques à vocation pédagogique associent difficilement les mécanismes ludiques et les objectifs et contenus sérieux, proposant de ce fait des produits plus proches de l'exercice que du divertissement. Qui plus est, l'élève peut tout à fait considérer que l'objet qui lui est proposé, surtout s'il a été conçu dans un but d'apprentissage, n'est pas un jeu mais un support pédagogique comme un autre, surtout si c'est l'enseignant ou le parent qui le propose. Il faut également prendre en considération le facteur de la nouveauté. Le support peut représenter un attrait certain lors des premières utilisations, mais une fois passé l'effet de nouveauté, il est possible que l'intérêt pour ce type d'activité diminue pour finir par être considéré comme une activité parmi d'autres.

Pour finir, la plupart des jeux numériques existants pour l'apprentissage des mathématiques s'adresse plutôt à un public de primaire et se concentre sur un entraînement aux opérations arithmétiques basiques. Le jeu vidéo pour enseigner et apprendre les mathématiques *via* un scénario engageant et ludique, à l'image de The Walking Maths, reste donc encore un champ à explorer et à développer.

L. S.

Pour en savoir (un peu) plus :

Les jeux sérieux. Dossier de Canopé, disponible en ligne : cndp.fr/crdp-reims/index.php?id=2237.

Apprendre avec le jeu numérique. Portail national de ressources Éduscol : eduscol.education.fr/jeu-numerique.

Répertoire de sites éducatifs pour les élèves du préscolaire et du primaire.
La souris-Web : lasouris-web.org/primaire/math.html.

Jeux sérieux gratuits. Thot cursus, formation et culture numérique, rubrique « Mathématiques » : cursus.edu/formations/20912.