



ISSN 1961-9472

ISSN en ligne 2257-8404

Élaboration d'un *Jeu sérieux* (9e) mathématiques et français langue étrangère sur le thème de la ville

Christine Vuillet Akgün

Lycée Tevfik Fikret, Izmir, Turquie
christine.vuillet@tfl.k12.tr

İbrahim Ünüvar

Lycée Tevfik Fikret, Izmir, Turquie
iunuvar@gmail.com

Reçu le 17-05-2017 / Evalué le 02-06-2017 / Accepté le 29-09-2017

Résumé

Un professeur de mathématiques et un professeur de français ont réalisé, dans une même classe, un travail collaboratif sur les *jeux sérieux* en ligne. Une séquence pédagogique « maths » et « FLE » a été construite pour aboutir à la réalisation-conception d'un jeu sérieux intégrant des objectifs disciplinaires (équations à une ou plusieurs inconnues) et langagiers (niveaux A2+, B1) spécifiques sur une coquille générique de jeux.

Mots-clés : discipline non linguistique (DNL), français langue étrangère (FLE), jeu sérieux, serious game, ludo-éducatif

Fransızca Yabancı Dilinde «Kent» temalı bir Matematik Ciddi Oyunu (9ncu sınıf) hazırlama

Özet

Bu inceleme bir Fransızca ve bir matematik öğretmenin çevrimiçi ciddi oyunlarla ilgili aynı sınıfta olarak yaptığı bir ortak çalışmanın sunumudur. Çevrimiçi ciddi oyunların Matematik ve Fransızca Yabancı Dil derslerini içeren bir eğitim ünitesi kapsamında sınıfta tanıtılmasıyla başlar ve belli branş hedeflerinin (bir ya da daha fazla bilinmeyenli denklemler) yanı sıra dil hedeflerini (A2+, B1 seviyesi) de içeren bir genel oyun çerçevesinde tasarlanması/uygulanmasıyla son bulur.

Anahtar kelimeler: DNL, FLE, ciddi oyun, serious game, oyunla eğitim

Development of a Serious Game of Mathematics (9th) on the Theme of the
“City” using “French as a Foreign Language”

Abstract

This study involves a teamwork carried out in the same classroom by a Math and a French teacher about online Serious Games, to build a learning sequence of “Maths” and “French as a Foreign Language”, with a view to develop/design a Serious Game which incorporates specific subject goals (equations with one or more unknowns) as well as language objectives (level A2+, B1) regarding a generic game shell.

Keywords: DNL, French as a Foreign Language, Serious Game, Edutainment

1. De la théorie...

En pédagogie, les professeurs font de nos jours le constat d'un changement du rôle classique dévolu à leur magistère. Le professeur est en effet bien moins investi de la charge de « transmetteur » sacré du savoir que de celle d'accompagnateur - pour reprendre le sens étymologique et originel du terme *paidagogos*, *celui qui conduit les enfants à l'école chez le maître*. Pour un enseignement efficace, il (re) devient celui qui accompagne les élèves dans leur apprentissage en pénétrant dans leur univers et non plus l'inverse.

1.1. Contexte d'enseignement

Les enfants d'aujourd'hui passent un nombre considérable d'heures sur des jeux numériques en ligne ou avec leur *PlayStation* ou *Xbox* négligeant le monde extérieur au profit de mondes virtuels. Ils développent de nouvelles compétences, une nouvelle façon de construire leurs connaissances et de résoudre des problèmes qui diffèrent beaucoup des prototypes d'enseignement/apprentissage utilisés à l'école.

La nouvelle façon d'apprendre de cette génération relève d'un style cognitif qui se caractérise par un apprentissage multitâches sur des temps courts s'enchaînant rapidement et fondés sur l'exploration et la découverte. La démarche inductive est privilégiée, car ils se trouvent confrontés à des situations problèmes qui nécessitent de poser des hypothèses, d'essayer des stratégies, de les réviser en les adaptant au cours du jeu et de les appliquer ensuite dans une approche constructiviste revisitée. De plus, l'apprentissage par les pairs prend une place importante dans cette situation. Ces nouvelles « donnes » éducatives conduisent à redéfinir le rôle de l'enseignant.

Certes, si l'enseignant perd son rôle et surtout son autorité de « *magister* » au sein de la classe, il peut gagner le statut de « maître du jeu » en étant chargé d'établir et de contrôler les règles du jeu ou règles du cours dans lequel la gestion de la classe repose davantage sur les principes du jeu. Éric Sanchez, chercheur

dans le domaine des usages du numérique dans l'éducation et la formation, désigne l'utilisation du jeu dans la séance pédagogique sous le terme de « modélisation ».

Il est évident - même si les études manquent actuellement tant que la pratique par le jeu n'est pas davantage étendue dans le monde éducatif - que les jeux favorisent l'apprentissage et peuvent éviter les décrochages scolaires.

1.2. Quels moyens autour du jeu les enseignants peuvent-ils mettre en œuvre dans leur cours ?

De nos jours, les concepts éducatifs/pédagogiques fleurissent autour du jeu. Parmi les anglicismes ou leurs traductions françaises, il est assez difficile de s'y reconnaître. Julian Alvarez, chercheur dans le *serious game* et développeur d'applications de jeux, propose un cadre de réflexion très intéressant sur lequel nous nous appuyerons pour définir la gamification, la ludopédagogie et le *serious game*.

La gamification ou ludification est le fait d'appliquer le principe du jeu à un objet utilitaire (dans le textile, sur des accessoires, des sacs, des verres, le mobilier urbain, ...) pour rendre ludique ce qui ne l'est pas. Par exemple, transformer un dévidoir de scotch en Pac-Man, c'est gamifier cet objet.

La ludopédagogie (du latin *ludus*, le jeu) repose sur le détournement du jeu vidéo pour enseigner les disciplines, et les langues. Mais si le jeu gagne du terrain dans les pratiques enseignantes et que la tendance actuelle est de généraliser son emploi pour sacrifier aux tendances en vogue, il ne faut pas se méprendre sur son sens. Et le système ESAR (acronyme d'Exercice, Symbolique, Assemblage, Règles) qui propose une classification des jeux sur des fondements psychologiques, sera d'une grande aide pour mesurer l'efficacité des jeux que le professeur veut mettre en place dans ses classes. Ce système, basé sur les travaux de Piaget, classe les jeux en plusieurs facettes qui déterminent les habiletés cognitives, fonctionnelles, sociales, langagières et les conduites affectives qu'ils présentent.

Les *serious games* sont des jeux vidéo associés à un scénario utilitaire qui se déclinent sur trois volets : la diffusion d'un message (pour le marketing, éducatif, subjectif,...), la dispense d'un entraînement (compétences, savoir-être, savoir-faire) et la collecte de données (*datagames*) visant un marché autre que celui du divertissement. Mais tous les jeux vidéo ne sont pas des *serious games*. C'est pourquoi l'enseignant qui souhaite introduire un jeu dans sa classe doit d'abord veiller à ce que ces deux conditions soient remplies. Voici un exemple : le jeu Pac-Man n'a qu'une fonction de divertissement et n'a pas d'utilité pédagogique en classe. Mais quand des scientifiques ont appris le langage humain à une guenon en

utilisant Pac-Man, ils ont doté ce jeu d'une dimension pédagogique. Mais l'enseignant doit aussi questionner la pertinence du jeu en lui appliquant les critères d'une grille croisant Contexte/Enseignant/Apprenant/Pédagogie/Jeu à Culture du jeu/Compétence à jouer/Introduction de l'activité/Déroulement de l'activité/Debriefing de l'activité. Atteindre les objectifs utilitaires visés est toujours une affaire complexe.

Mais, si tout jeu qui subit un détournement devient un *serious game*, il est aussi possible de recourir à des calques de jeux numériques pour faire des *serious games* en quelque sorte « clonés ». Ces calques ou trames de jeu ont reçu l'appellation française de *coquilles génériques de jeu numérique*. Le manque de temps, mais aussi la nécessité de connaissances très pointues en informatique étant rédhibitoires à la préparation d'un jeu vidéo, les enseignants pourront, par ce biais, utiliser des canevas de jeux en ligne qu'ils adapteront à leurs objectifs disciplinaires et langagiers. Les travaux du Centre d'expertise et de recherche sur l'apprentissage à vie (SAVIE) du Canada, sous la responsabilité du professeur et chercheur Louise Sauvé vont dans ce sens.

2. ... à la pratique

Plusieurs facteurs nous ont amenés, nous professeurs de mathématiques et de FLE, à mener un travail collaboratif. Tout d'abord, il avait été décidé dans notre établissement que des équipes mixtes d'enseignants de DNL et de FLE élaboreraient pendant l'année scolaire 2016-2017 des activités pédagogiques communes sur les niveaux dans lesquels ils avaient cours. Ensuite, la gestion de classes d'élèves de 9^e difficiles, assez vite déconcentrés et peu enclins à un travail classique, nous a amenés à réfléchir à d'autres techniques pédagogiques, partant non seulement de la demande des élèves, mais de leur quotidien de grands joueurs de jeux en ligne.

Les contraintes que nous avons à la fin du 1^{er} semestre (en maths, la mise en équations du 1^{er} degré à 1 ou plusieurs inconnues dans des situations problèmes et en français, le thème de la ville assortie de la participation au concours d'écriture lancé depuis l'espace par Thierry Pesquet en partenariat avec la Cité de l'espace et l'Institut français sur la 8^e planète du Petit Prince) ont conduit notre réflexion. Ainsi, petit à petit a mûri le projet de créer un *jeu sérieux* en ligne pour la classe.

Nous nous sommes d'abord demandé comment et pourquoi utiliser un jeu sérieux en classe avant de passer à la conception d'un jeu.

2.1. Idée de départ : recherche d'un jeu sérieux à proposer aux élèves

2.1.1. Contexte pédagogique du *jeu sérieux* élaboré en ligne

Objectifs de ce jeu :

- FLE : découvrir une œuvre littéraire dans un environnement ludique, plus habituel aux adolescents
- FLE : réactiver des structures grammaticales de niveau A2+, B1 : pronoms personnels compléments, pronoms relatifs, expression de la cause, de la conséquence, du but,...
- FLE : apprendre du vocabulaire par le texte, la voix, l'image, le geste
- Maths : résoudre des équations mathématiques du 1^{er} degré à une ou deux inconnues
- Maths : apprendre par l'erreur en refaisant
- Maths et FLE : acquérir des connaissances dans un univers de fiction

Séquence pédagogique envisagée autour de ce jeu :

Français

1^{ère} étape : découverte de l'œuvre de Saint-Exupéry à travers l'expérimentation par les élèves du *jeu sérieux* élaboré par les enseignants de maths et de FLE

2^{ème} étape : lecture approfondie d'un chapitre (la rencontre du roi sur l'astéroïde 325 – chapitre X) – étude du dialogue

3^{ème} étape : découverte de villes du futur à travers le cinéma (visionnage d'extraits de films)

4^{ème} étape : construction d'un dialogue entre le Petit Prince (soit le joueur) et un personnage d'une 8^e planète avec introduction de problèmes de mathématiques formulés sur des mises en équation

5^{ème} étape : élaboration d'un *jeu sérieux* incluant tous les dialogues imaginés par les élèves avec leurs problèmes (travail sur la logique des interactions)

Maths

1^{ère} étape : résolution des énigmes (équations du 1^{er} degré à une ou deux inconnues) du *jeu sérieux*

2^{ème} étape : formalisation sous forme d'équations du premier degré à une ou deux inconnues d'énoncés problèmes

3^{ème} étape : écriture d'énoncés problèmes et leur résolution en lien avec le cours de français

4^{ème} étape : élaboration d'un *jeu sérieux* incluant tous les dialogues imaginés par les élèves avec leurs problèmes (travail sur les indices conduisant à la découverte de la solution en cas de mauvaise réponse)

Mais, comme l'élaboration de ce jeu a nécessité une prise en main un peu longue - puisque nous découvrons par nous-mêmes les techniques de programmation avec des tutoriels que nous consultons attentivement -, il n'a pas pu être achevé au moment du démarrage de la séquence en classe. C'est pourquoi nous n'avons pas pu l'expérimenter avec les élèves dès cette année. Voici donc comment a été adaptée

la séquence pédagogique initialement prévue en classe de français :

1^{ère} étape : découverte du mobilier urbain de villes du futur à travers des représentations imaginées

2^{ème} étape : test de jeux sérieux de maths et français en ligne avec formulation d'appréciations (expression du jugement)

3^{ème} étape : visionnage d'extraits de films sur les villes du futur (extraits de *Metropolis* de Fritz Lang - *Le Cinquième élément* de Luc Besson - *Zero Theorem* de Terry Gilliam et des courts-métrages ou documentaires présents sur internet)

4^{ème} étape (produit final) : préparation d'un scénario dialogué entre un joueur et un personnage habitant une ville d'une planète imaginaire incluant deux ou trois problèmes de mathématiques que le personnage demande au joueur de résoudre. Ce produit final avait pour vocation de préfigurer le scénario d'un *jeu sérieux* entièrement réalisé par les élèves.

Quant à la séquence pédagogique de la classe de maths, elle est restée plus traditionnelle, mais a été menée parallèlement à celle de français. Les élèves ont réfléchi avec le professeur de maths sur les énigmes proposées à leur sagacité dans les *jeux sérieux* testés en ligne et ont travaillé sur la mise en équation des problèmes proposés dans les scénarios de leur ville imaginaire.

Exemple de la production par deux élèves d'un scénario dialogué entre un joueur et un personnage

Personnages :

LE JOUEUR (Le Petit Prince)

LA SIRÈNE

Vue d'ensemble

S. - Ah ! Voilà le Petit Prince !

J. - Mais il y a seulement de l'eau et une petite île !

S. - Tu es sur la planète Hira. Nous pouvons nous hydrater grâce à l'eau circulaire et rester sur terre pendant 45 minutes au milieu des structures des grandes herbes incroyables, au bord des rivières bleues comme le ciel. Beaucoup de sirènes habitent sous ce lac, dans des caves. Je vais te présenter ma ville.

J. - J'espère que je ne me noierai pas.

S. - Nous allons découvrir ma ville en nageant. Ici, tu peux voir notre forêt. Elle est formidable. C'est notre réserve de nourriture et l'habitat pour les créatures inoffensives. Là, tu reconnais les dragons qui nous protègent. Ils peuvent avoir l'air dangereux mais ils sont très gentils pour les gens sages.

Problème 1

S. - Mais j'ai un problème. Près de ma ville, sur une île inconnue vivent seulement des animaux fantastiques. On y voit des sangliers, des serpents venimeux et des hamsters. Ils sont très dangereux, c'est pour ça qu'on ne peut pas les compter à cause des grands arbres qui les cachent. Mais on a compté leurs pattes sous les arbres. Le nombre de leurs pattes est de 192. On sait que le nombre des animaux dans l'île est de 27 parce qu'on a compté leurs têtes. On doit connaître la quantité de chaque type d'animaux pour pouvoir se protéger.

J. - Mais ce n'est pas possible ! Les sangliers et les hamsters ont 4 pattes mais 4 fois 14 n'est pas égal à 282.

S. - Pourquoi tu fais une équation comme ça ? Il n'y a aucun animal avec 4 pattes. Les serpents ont 6 pattes et les sangliers ont 8 pattes.

J. - Euh d'accord. Alors l'équation de ton problème est : $8x+6y=192$ avec $x+y=27$ et sa solution : $8x+6y=192$

$$-6/x+y=27$$

$$8x+6y=192$$

$$-6x-6y=-162$$

$$8x-6x=30$$

$$2x=198$$

$$x=15$$

$$y=12$$

Il y a 15 sangliers et 12 serpents.

S. - Merci beaucoup !

Problème 2

S. - Mais j'ai un autre problème. Je souhaiterais que la population de Hira ne s'éteigne pas parce qu'il n'y a pas assez d'enfants. Voici mon problème : si chaque couple produit au moins un œuf chaque année et si chaque œuf a 50% de possibilité de vie, dans trois ans, de combien la population va-t-elle augmenter au minimum ?

J. - On n'a pas besoin d'une équation pour ça. La solution est nulle parce que les sirènes n'ont aucune possibilité d'avoir un enfant. Tu seras le seul héritier de cette île et le seul à pouvoir recommencer le genre humain...

Les objectifs suivants ont été mis en œuvre dans la séquence en français :

- Objectifs pragmatiques :
 - Exprimer son appréciation
 - Comprendre la fiche technique et les règles d'un jeu sérieux
 - Comprendre et exprimer des souhaits et suggestions pour l'avenir
- Outils grammaticaux :
 - Les pronoms personnels après à et de (rappel)
 - Les pronoms COI (rappel)
 - Les pronoms indirects y et en (rappel)
 - Expression du souhait : souhaiter que (+subj.) - espérer que (+ind.) - j'aimerais que, je voudrais que (+subj.) - je voudrais/j'aimerais (+inf.)
 - Le conditionnel présent pour faire une suggestion
 - Le but : afin de/ pour + infinitif, afin/ pour que + subjonctif
 - Le conditionnel présent (projet, situation irréaliste)
 - Les connecteurs pour exprimer la cause et la conséquence : car, comme, en effet, c'est pourquoi / c'est pour cette raison que / c'est pour ça que, donc, alors, grâce à / à cause de

- Outils lexicaux :
 - Les adjectifs de l'appréciation et leur place
 - Connaître le vocabulaire de la ville

Et les objectifs disciplinaires de la séquence de maths ont été ceux-ci :

- Résoudre des problèmes de mathématiques
- Nommer les inconnus
- Mettre en équation
- Résoudre une équation

Mais si la séquence se déroulait assez nettement sous nos yeux, il nous fallait trouver un espace de jeu à investir qui soit assez libre pour nous permettre d'y introduire les personnages et l'univers du Petit Prince, mais suffisamment « formaté » pour nous imposer des règles et des techniques à nous approprier.

2.1.2. Recherche d'un jeu sérieux à présenter aux élèves

Nous avons consulté de nombreux sites français, canadiens ou belges, qui se constituent en répertoires proposant souvent des inventaires de *jeux sérieux* classés par thématique ou par ordre alphabétique et accompagnés parfois d'une notice critique d'exploitation. (Voir Bibliographie ci-dessous)

Nous avons également testé des *jeux sérieux* (gratuits) en ligne en français qui sont tous à vocation pédagogique. Ils s'appuient sur certaines disciplines, par exemple l'art (enquête au Louvre), les mathématiques (énigmes dans un huis-clos, calculs divers effectués par le joueur pour aider des gestionnaires de grand magasin ou les habitants d'une planète). Ils font parfois travailler des compétences liées aux méthodes de travail telles que la prise de note, la mémorisation, la capacité à synthétiser, la gestion du stress, la planification. (Voir Bibliographie ci-dessous)

Après avoir pratiqué ces *jeux sérieux*, nous en avons tiré les constats suivants :

- 2 grands types de *jeux sérieux* se présentent aux utilisateurs en ligne : *point'n click* et *sandbox* (*bac à sable*). Les *point'n click* sont des jeux numériques dans lesquels le joueur clique sur des objets pour se les approprier ou les assembler afin de réunir les éléments dont il a besoin pour progresser vers une fin. Dans ces jeux, le joueur doit souvent trouver un trésor ou un code qui lui permettra de s'échapper de l'espace (huis-clos) où il est enfermé à moins qu'il n'ait seulement à tirer sur des objets en l'air pour les éliminer ou les attraper. Dans les jeux numériques de type *sandbox*, le joueur est un bâtisseur qui élève des ensembles, des bâtiments puis des villes en se conformant à des plans d'édification rigoureux ;

- de plus en plus de *jeux sérieux* à vocation pédagogique apparaissent en ligne ;
- beaucoup de *jeux sérieux* combinent des habiletés ou des savoirs tenant de la maîtrise d'une langue (l'anglais ou le français) et de connaissances scientifiques spécifiques (de mathématiques, de physique, de biologie souvent) ;
- ces *jeux sérieux* sont proposés « clé en main » en ligne, ce qui suppose qu'ils n'offrent pas de possibilité d'adaptation à l'enseignant qui veut les utiliser.

De plus, nous en avons souvent relevé les « défauts » :

- ils sont trop « bavards » : les consignes sont longues, et des informations trop développées noient l'aspect purement pragmatique visé par le joueur ;
- la langue utilisée n'est pas adaptée à des apprenants français non natifs ;
- les objectifs langagiers (grammaticaux et lexicaux) et les objectifs disciplinaires sont souvent trop généraux et pas spécifiquement adéquats aux besoins du moment pour la classe ;
- les thématiques culturelles en sont absentes.

Par conséquent, nous avons cherché plus précisément un canevas de *jeu sérieux* de type *point'n click* que nous pourrions nous approprier.

2. Travail sur une coquille générique de jeu avec jawa.fr

2.1. Choix d'une coquille générique

Nous souhaitions utiliser un canevas de *jeu sérieux* qui n'ait pas pour postulat de base, pour les concepteurs en herbe que nous étions et sommes encore, la maîtrise des techniques de programmation. Et, nous avons finalement découvert une coquille de jeu générique sur le site jawa.fr. Ce site propose de faire des jeux sur n'importe quel sujet avec n'importe quel joueur dans n'importe quel environnement ou décor à partir d'un certain nombre de commandes qui autorisent les interactions entre les personnages et les déplacements.

Il nous a semblé absolument obligatoire de nous familiariser avec les techniques de création d'un *jeu sérieux* en ligne avant d'amener les élèves à créer leur propre *jeu sérieux*. Les commandes sont faites pour des novices certes, mais la construction du jeu répond à une logique plus proche de celle de l'informaticien que du professeur de français et de mathématiques.

À noter que notre jeu intitulé « La 8e planète du Petit Prince » n'est pas encore en accès libre sur le site jawa.fr dans la mesure où il n'est pas complètement achevé. Mais il devrait l'être à compter du premier semestre 2017-2018.

2.2. Remarques

- Cette coquille de *jeu sérieux* est gérée par un collectif d'amateurs passionnés qui proposent leur aide en ligne quand nous leur posons des questions. De plus, comme elle est en constant développement, elle s'améliore de jour en jour.
- Les quelques tutoriels déposés sur *youtube* par les développeurs du jeu sont indispensables pour comprendre le fonctionnement de cette plateforme qui n'est pas intuitive, même si son interface a été facilitée pour des amateurs.
- La scénarisation en amont est fondamentale pour faire progresser le jeu qui s'enliserait vite. Ce qui demande de la variété, de l'ingéniosité et de la créativité.
- Il est aussi essentiel d'aménager dans la démarche heuristique de la réponse, les moyens de conduire l'apprenant à trouver la solution sans le condamner à revenir toujours sur la même question qui le bloquerait et le détournerait définitivement du jeu.
- La conception d'un jeu avec *jawa.fr* doit se faire plutôt au sein d'un huis-clos.

En guise de conclusion

L'expérience que nous avons eue cette année autour du *jeu sérieux* a été très formative pour nous en même temps que très absorbante. Nous étions partis de l'idée très générale de produire un *jeu sérieux* pour entrer dans la sphère des adolescents en utilisant leurs propres outils. Mais, si en cette fin d'année scolaire 2016-2017 nous ne pouvons pas encore affirmer que nous avons réussi, car notre séquence n'a été conduite que partiellement, le jeu n'ayant pas été proposé aux élèves en classe, nous avons de notre côté compris ce qui peut fasciner les jeunes dans le jeu numérique. Pénétrer comme joueur dans des univers de fiction et incarner des êtres surnaturels aux pouvoirs exceptionnels est exaltant mais quand ces univers et ces êtres passent sous le contrôle du concepteur-démiurge, le plaisir en est décuplé. Inviter les élèves à passer de joueurs à concepteurs (développeurs) de *jeux sérieux* semble une piste pédagogique à suivre.

Bibliographie (avec sitographie non exhaustive)

- CNC, 2013. Les pratiques de consommation de jeux vidéo des Français.
- Alvarez, J., Rampnoux, O., Djaouti, D. 2016. *Apprendre avec les Serious games ?*, Réseau Canopé, Éditions Éclairer.
- Garon, D. 2002. *Le système ESAR Guide d'analyse, de classification et d'organisation d'une collection de jeux et jouets*. Paris : Éditions du Cercle de la librairie.
- Sanchez, E., Émin Min-Martinez, V., Mandran, N. 2015. « Jeu-game, jeu-play, vers une modélisation du jeu. Une étude empirique à partir des traces numériques d'interaction du jeu Tamagocours » ? *Sticef*, vol. 22, p. 9-45, [En ligne] : www.sticef.org [consulté le 28 septembre 2017].

Sanchez, E., Jouneau-Sion, C. 2010. « Ressources et travail collectif dans la mise en place des démarches d'investigation dans l'enseignement des sciences », *Les jeux, des espaces de réflexivité permettant la mise en œuvre de démarches d'investigation*, Actes des journées scientifiques DIES 2010.

Sauvé, L., Kaufman, D. 2010. (sous la direction de). *Jeux et simulations éducatifs Études de cas et leçons apprises*, Presse de l'Université du Québec.

Sites compilant des inventaires de jeux sérieux :

<http://blog.seriousgame.be/page/2> [consulté le 15 mai 2017]

<http://www.cite-sciences.fr/fr/ressources/autour-du-jeu-video/jeux-de-culture-scientifique/jeux-de-culture-scientifique-classes-par-theme/> [consulté le 15 mai 2017]

<http://www.cndp.fr/crdp-reims/index.php?id=2237> [consulté le 15 mai 2017]

[http://cursus.edu/formations/?categoriesProduit\[\]=7](http://cursus.edu/formations/?categoriesProduit[]=7) [consulté le 15 mai 2017]

<http://eduscol.education.fr/jeu-numerique/#/article/1850> [consulté le 15 mai 2017]

<http://www.jeuxmaths.fr/jeux-de-maths-en-ligne.html> [consulté le 15 mai 2017]

<http://www.ludovia.com/tag/serious-game/> [consulté le 15 mai 2017]

Sites de jeux sérieux en ligne :

<https://www.blocbooster-hepl.be/> [consulté le 15 mai 2017]

<http://www.cegos-studio.com/TE/> [consulté le 15 mai 2017]

L'installation du petit logiciel en ligne *unity web player* est nécessaire et seul le navigateur *internet explorer* donne accès à ce site.

<http://www.clicmathematique.ca/> [consulté le 15 mai 2017]

En créant un compte enseignant, il est possible d'accéder à la progression des élèves.

<https://www.ecovillejeu.com/joueur/jeu/ecoville.html> [consulté le 15 mai 2017]

javascript et *plug-in Flash* sont requis pour lancer le jeu.

<https://jawa.fr/matheus> [consulté le 15 mai 2017]

<http://www.jeuxmaths.fr/jeu-de-math-chambre-enigmes.html> [consulté le 15 mai 2017]

<http://missionzigomar.paris.fr/> [consulté le 15 mai 2017]