
Mieux comprendre la notion d'intégration entre l'apprentissage et le jeu

Nicolas Szilas, Denise Sutter Widmer

*TECFA, FPSE
Université de Genève
CH 1211 Genève 4
Suisse
nicolas.szilas@unige.ch
sutterw5@etu.unige.ch*

RÉSUMÉ. : Concrétiser le potentiel des jeux vidéos pour l'apprentissage, c'est peut-être avant tout répondre à des questions à la fois fondamentales et pratiques : comment intégrer le contenu d'apprentissage dans un jeu ? Comment, dans un jeu pédagogique, ne sacrifier ni le gameplay, ni la qualité pédagogique, ni les deux ? Pour cela, après une rapide analyse de deux jeux pédagogiques de qualité, nous proposons une analyse systémique/sémiotique des jeux pour disséquer le concept d'intégration jeu – apprentissage et en définir quelques sous-dimensions : intégration des mécaniques, intégration des fictions et intégration des temporalités.

MOTS-CLÉS : Apprentissage par le jeu, intégration jeu-apprentissage, jeu, jeu pédagogique, game design.

1. Contexte

L'idée d'utiliser des jeux vidéo pour l'apprentissage n'est pas récente, puisque dès 1980, des chercheurs tels que T. Malone [MALONE 81] s'intéressaient à la question d'un point de vue scientifique tandis que les premiers logiciels ludo-éducatifs apparaissaient sur le marché au milieu des années 1980. Le récent regain d'intérêt pour l'utilisation des jeux vidéo dits « modernes » à des fins pédagogiques, s'il constitue une innovation technologique en ce qu'il témoigne de l'arrivée de nouveaux produits et marchés, doit être aussi considéré dans la continuité de travaux et produits plus anciens, tout au moins pour une certaine classe d'utilisation des produits.

En effet, qu'on parle de Ludo-éducatif (Edutainment) ou de Jeux sérieux (Serious games), les questions importantes concernant la double fonction de ces produits, à savoir divertir par le jeu et apprendre/enseigner, sont toujours d'actualité car elles

2 Mieux comprendre la notion d'intégration entre l'apprentissage et le jeu

n'ont pas encore trouvé de réponse satisfaisante. C'est ce manque théorique que nous souhaitons contribuer à combler dans ce qui suit, en abordant la question épineuse de l'intégration apprentissage – jeu.

Nous nous situons dans une démarche d'ingénierie pédagogique : à partir d'un objectif pédagogique donné, on cherche à concevoir un dispositif pédagogique dans lequel un jeu vidéo dédié joue un rôle prédominant. Du point de vue de l'utilisation, il s'agit de proposer à des apprenants de jouer à un jeu vidéo qui leur permettra d'atteindre l'objectif pédagogique concerné. Ainsi, nous mettons de côté d'autres approches telles que l'apprentissage par la conception de jeux vidéo ou bien l'acquisition de compétences motrices, sociales, métacognitives par l'utilisation de jeux non conçus à des fins pédagogiques.

Par ailleurs, il convient de préciser ce que nous entendons par « jeu » et « jeu pédagogique » (« learning game »). Il s'agit ici d'exploiter la capacité des jeux vidéo à engager fortement le joueur, un engagement interactif que l'on suppose bénéfique pour l'apprentissage. Ainsi, un jeu pédagogique doit rester jeu, même s'il intègre un objectif pédagogique donné. Pour recentrer encore notre contexte, nous nous intéresserons aux jeux réglés et finalisés, le *ludus* [CAILLOIS 58], par opposition au jeu libre et exploratoire, le *paidea*.

Enfin, pour finir de cerner notre domaine d'investigation, nous évoquerons brièvement la notion de débriefing. La question du débriefing est centrale pour les jeux pédagogiques, comme elle l'est pour les simulations [FANNING & GABA 07]. En effet, le débriefing est essentiel pour transformer une connaissance très contextualisée en une connaissance applicable dans d'autres contextes (problématique du transfert de connaissances). Le présent article se concentre essentiellement sur la première phase, à savoir l'acquisition contextualisée de connaissances. Dans la conclusion, nous reviendrons sur la question du débriefing et sa possible intégration dans le jeu lui-même.

Depuis l'apparition de la problématique des jeux pédagogiques, tels que circonscrits ci-dessus, une question récurrente a retenu notre attention, la question de l'intégration entre les composantes pédagogique et ludique des produits existants. Il est plus aisé de cerner ce concept de manière négative, c'est-à-dire en qualifiant ce qu'on pourrait appeler un jeu pédagogique mal intégré. Dans un tel produit, on observe une dissociation spatiale et temporelle entre le jeu et l'apprentissage :

- L'apprentissage porte sur des éléments du logiciel sur lesquels l'utilisateur ne joue pas, et vice-versa, il joue sur des éléments qui ne font pas partie du domaine d'apprentissage.
- Quand l'utilisateur joue véritablement, il n'apprend pas les contenus visés par le produit, et quand il les apprend (ou tout du moins quand il est dans une phase où il lui est proposé d'apprendre), il ne joue plus vraiment.

Les exemples illustrant cette dissociation sont nombreux, et ce problème a été relevé à plusieurs reprises [KELLNER 00, FRETE 02, HABGOOD et al. 05, EGENFELDT-NIELSEN 06, SZILAS & ACOSTA 09]. Dans ces écrits, on

considère que l'apprentissage mal intégré est moins efficace, du point de vue pédagogique, que l'apprentissage intégré, et les auteurs ci-dessus critiquent le manque d'intégration entre jeu et apprentissage dans les produits existants. Ce constat conduit même souvent à un rejet en bloc du domaine de l'edutainment, considéré comme une illustration de l'approche behavioriste [EGENFELDT-NIELSEN 06]. Même si nous rejoignons les critiques de beaucoup des jeux réalisés jusqu'à présent, nous appelons à plus de discernement. Notamment, nous appliquerons l'adage « la critique est facile, l'art est difficile », pour constater que, des définitions précises de l'intégration, au-delà du constat de non intégration, font défaut. Ainsi, pour [EGENFELDT-NIELSEN 06], les titres relevant d'une approche cognitive « engage players in a discovery process through a strong game experience that integrates learning and play while providing a strong experience akin to the limitations and potentials of the human mind ». Dans une approche concrète de conception, on aurait bien peu usage d'une telle définition.

La question de l'intégration jeu-apprentissage a été en premier lieu abordée par Malone, puis revisitée par Habgood. Dans les travaux de Malone [MALONE 81, MALONE & LEPPER 87], il s'agissait de distinguer une « extrinsic fantasy » et une « intrinsic fantasy ». Dans un premier cas, le problème d'apprentissage est présenté à l'intérieur du monde imaginaire donné par le logiciel (intrinsic fantasy) alors que dans l'autre cas, le problème est représenté à l'extérieur. Le produit en question est un jeu de fléchette qui permet d'appréhender la notion de fractions. Les deux versions sont représentées en Fig. 1. Dans la version intrinsèque (schéma de gauche), le joueur entre une fraction, qui doit correspondre à la position d'un des ballons représentés sur la ligne verticale. Si le nombre estimé est juste, une fléchette transperce le ballon; s'il est faux, la fléchette reste plantée sur la ligne verticale et le joueur est invité à retenter sa chance.

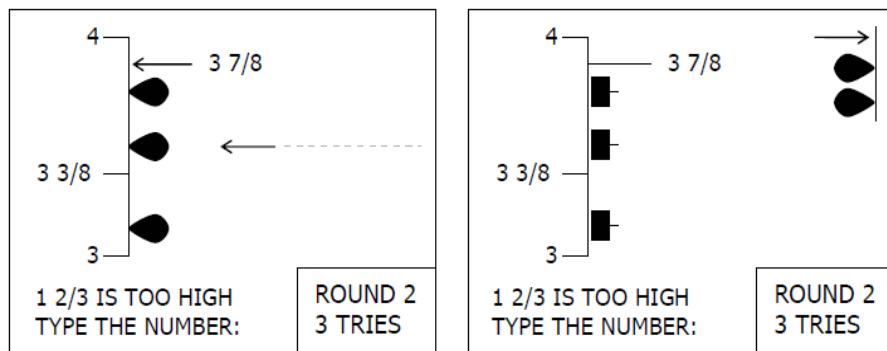


Figure 1. « fantasy » intrinsèque et extrinsèque pour un jeu pédagogique.

Dans la version extrinsèque (schéma de droite), les cibles ont été remplacées par des rectangles noirs. Les ballons et la fléchette qui représentent le monde imaginaire, servent uniquement à établir les scores obtenus. La relation intrinsèque entre l'apprentissage des fractions et la fiction du jeu (fantasy) est rompue.

4 Mieux comprendre la notion d'intégration entre l'apprentissage et le jeu

Expérimentalement, l'étude tend à montrer que l'approche intrinsèque est plus motivante que l'approche extrinsèque. Au-delà de la critique méthodologique qui a pu être adressée (voir [HABGOOD et al. 05]), on peut surtout constater que la question de l'intégration entre le jeu et l'apprentissage est considérée seulement au niveau du monde imaginaire (ou fictionnel). Ainsi, intégrer le contenu de l'apprentissage revient à l'intégrer dans la fiction du jeu, alors qu'un jeu comporte aussi (et surtout) une mécanique de jeu, constituée de règles prédéfinies (appelées « règles constitutives » dans [SALEN & ZIMMERMAN 03]). La question de l'intégration doit être considérée aussi au niveau de la mécanique elle-même de jeu [HABGOOD et al. 05]. Ces derniers auteurs préfèrent ainsi parler d'intégration intrinsèque vs extrinsèque, mais ne nous donnent pas pour autant de critères clairs pour distinguer les deux cas et surtout guider une conception.

Nous faisons l'hypothèse que si cette question de l'intégration jeu-apprentissage a du mal à être clairement cernée, c'est en partie parce que plusieurs dimensions entrent en jeu, dimensions aujourd'hui superposées. Autrement dit, l'intégration ne pourrait se mesurer sur une seule échelle : il faudrait distinguer plusieurs sous-dimensions d'intégration pour qualifier finement un jeu pédagogique. Aussi, il semble que la notion d'intégration est continue, qu'il y a des produits plus ou moins bien intégrés. Il nous apparaît essentiel de pouvoir clarifier cette idée de continuité.

Pour parvenir à mieux cerner le concept, nous allons analyser deux jeux existants, des jeux que l'on pourrait qualifier de « research-based educational video games » dans la classification de [EGENFELDT-NIELSEN 06]. Nous avons soigneusement évité de choisir des jeux à l'évidence mal intégrés, dont l'analyse nous aurait ramenés à notre point de départ. Au contraire, les jeux proposés nous ont semblé constituer des avancées significatives en matière d'intégration jeu-apprentissage. Cependant, il nous est en même temps apparu que ces jeux n'étaient pas pour autant « parfaitement » intégrés. La brève analyse de ces deux jeux nous amènera à analyser la question de l'intégration sous plusieurs angles et à proposer plusieurs sous-dimensions du concept d'intégration jeu-apprentissage.

2. Deux exemples de jeux pédagogiques

2.1. *Zombie Division - J. Habgood et coll.*

Dans le cadre de sa thèse, J. Habgood [HABGOOD 07] a développé deux versions d'un jeu mathématique portant sur les divisions (*Zombie Division*), l'une où le jeu et l'apprentissage sont présentés comme étant intégrés intrinsèquement, l'autre où cette intégration serait extrinsèque. Nous nous attacherons à décrire ici la version intrinsèque du jeu.

Zombie Division est un jeu mathématique d'action et d'aventure. Le but du jeu consiste pour le joueur à vaincre dans un combat au corps à corps des squelettes qui

l'empêchent de progresser dans le jeu. Les ennemis, incarnés par les squelettes, sont d'anciens athlètes de la Grèce antique décédés depuis fort longtemps.

Chaque squelette porte un dossard sur lequel figure un nombre. Pour pouvoir vaincre son adversaire, le joueur a à sa disposition trois types d'armes de valeurs différentes (épée, bouclier, gant à crispin), qui correspondent chacune à un diviseur spécifique (respectivement 2, 3 et 5). Il doit alors choisir l'arme qui va lui permettre de diviser en nombres entiers le chiffre figurant sur le dossard du squelette, qui correspond au dividende, avec pour objectif de décomposer le squelette de telle manière à ce qu'aucun reste ne subsiste. Le joueur peut combiner différentes armes ou utiliser la même arme à plusieurs reprises contre son assaillant. Cependant, le nombre d'attaques est limité à trois.

Prenons un exemple. Pour diviser le nombre 12, le joueur a plusieurs possibilités: il peut soit utiliser deux fois de suite une épée (diviseur 2) suivi d'un bouclier (diviseur 3), soit directement recourir à 2 épées combinées (diviseur 4) auquel il va adjoindre un bouclier (diviseur 3), ou alternativement choisir la combinaison épée/bouclier (diviseur 6) qui sera suivi de l'emploi d'une épée (diviseur 2).

Dans le jeu surgissent des ennemis qui ne peuvent être vaincus avec l'une ou l'autre des armes disponibles (par ex. un squelette arborant le chiffre 17 sur son dossard). C'est au joueur de les repérer afin d'éviter d'engager un combat qui résulterait dans la perte d'une vie (health). Lorsque le nombre de vies tombe à zéro, le joueur doit recommencer la partie au même niveau.

Malgré les efforts d'intégration, on peut constater que la relation entre l'avancée dans le jeu et le concept de division demeure arbitraire – on pourrait remplacer l'obstacle sur la division par un autre obstacle, si tant est qu'on puisse y répondre par un « choix des armes », donc par un choix multiple.



Figure 2. *Zombie Division* (Habgood, 2007)

2.2 Equations linéaires - Mind Research Institute

L'approche revendiquée par les concepteurs du jeu sur les équations linéaires est de type spatiale et temporelle [MIND INSTITUTE 09] dans le but de développer une compréhension conceptuelle des mathématiques. Les symboles et nombres ne sont introduits que progressivement au fur et à mesure qu'on avance dans le jeu. Les élèves sont exposés à des problèmes de difficulté croissante, qui ne nécessitent pas de connaissances préalables des notions abordées.

Dans le jeu que nous avons sélectionné, l'élève appréhende la notion de variable inconnue ($a.x = b$). Le but du jeu est le suivant : Jiji, un pingouin, doit franchir un pont que l'élève doit construire en substituant la variable x par le chiffre qui correspond à la largeur du pont (cf. Fig. 3). Pour y parvenir, l'élève clique sur un des chiffres présentés au bas de l'écran. Le nombre vient prendre la place du x situé au-dessus du pont puis se transforme en une barre horizontale représentant le pont. Si le nombre choisi est correct, la barre vient s'ajuster correctement à l'emplacement prévu pour le pont. Jiji peut alors traverser le pont sans encombre. Par contre, si le nombre choisi est inférieur à celui qui correspond à la variable x , la barre horizontale est d'une longueur insuffisante pour relier les deux côtés du chemin ; si le nombre choisi est trop grand, le pont se présente comme un obstacle infranchissable. Dans les deux cas, Jiji avance jusqu'au pont, inachevé ou surélevé, avant de rebrousser chemin.

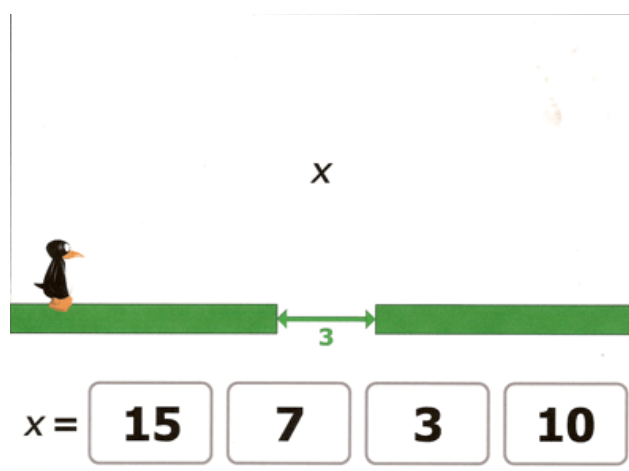


Figure 3. Capture d'écran d'un exemple de jeu sur les équations linéaires

Dans ce jeu, l'apprentissage et le jeu s'articulent autour d'une résolution de problème. L'intégration de l'apprentissage dans le jeu passe par un feedback qui s'aligne sur le but pédagogique poursuivi. Le feedback est donné ici par le milieu, pour reprendre une terminologie didactique [SZILAS & ACOSTA 09]. Il se décline en deux temps : la construction, réussie ou non, du pont et la réaction de Jiji. Le

feedback n'est donc pas verbalisé mais l'élève comprend immédiatement si son choix est juste ou non. La longueur de la barre permet à l'élève de comprendre visuellement, le cas échéant, l'origine de son erreur et d'ajuster sa réponse en conséquence au tour suivant lorsqu'il est confronté à nouveau au même problème.

On constate cependant que la navigation du personnage central est très réduite, un seul parcours est proposé, limité à la largeur de l'écran. A chaque fois que l'élève a donné une réponse et reçu un feedback, un nouvel écran s'affiche au sein duquel Jiji apparaît toujours au même emplacement, au début du chemin à parcourir. On peut se demander si cette absence de continuité dans la progression de Jiji ne nuit pas au rythme du jeu. Le déroulement du jeu, découpé en séquences distinctes, s'apparente à une séquence d'exercices entraînant une réduction de l'immersion de l'apprenant dans le jeu.

3. Dimensions d'intégration

Dans notre analyse du jeu *Zombie Division*, nous avons mentionné la relation *arbitraire* entre la question pédagogique et l'avancement du jeu. Peut-on formaliser un peu mieux cette notion, afin d'en faire un critère de conception plus fin ? En quoi ce jeu est d'un côté plus intégré que d'autres jeux similaires et de l'autre encore insuffisamment intégré ?

Il nous faut pour cela revenir à la définition même du jeu, et notamment aux différentes *représentations* sous-tendues par les jeux. Nous avons proposé dans [SZILAS & ACOSTA 09] la définition suivante du jeu: « Un jeu est un système dynamique de signes sur lequel le joueur agit pour atteindre un but donné par le jeu, indépendamment de toute conséquence en dehors du jeu. ». Cette définition nous permet de poser que :

- un jeu est un système de représentations (signes), même s'il ne contient pas de fiction (« fantasy ») particulière ;
- si un jeu contient en plus une fiction, il faut comprendre le jeu comme un double système de représentations. Ainsi, le cheval d'un jeu d'échec s'inscrit dans un système de signe propre au jeu d'échec, dans lequel il acquiert une signification dans sa relation aux autres éléments du système, via les règles de fonctionnement du jeu (le fait qu'il puisse par exemple prendre une pièce en sautant par-dessus une autre). Mais il représente aussi un vrai cheval.
- Les sentiments d'engagement et de flow généralement recherchés dans les jeux viennent avant tout des règles du jeu elles-mêmes, plutôt que de la référence à des éléments réels soutenus par les modalités graphique et sonore.

Quand on conçoit un jeu pédagogique, on a très souvent, indépendamment de la représentation graphique, deux systèmes de signes qui sont confrontés : le système de signes correspondant au domaine d'enseignement, et un autre système de signe pour le jeu lui-même. Ainsi, dans le jeu *Zombie Division*, le premier système de

signe est celui de la division des nombres entiers (notion de diviseur, dividende, reste), tandis que le second est celui des « shoot them up », à savoir la navigation dans un monde 3D dans lequel des éléments mobiles (ennemis) sont à éliminer pour atteindre un objectif localisé (fin du niveau). A ces deux systèmes de signes s'ajoutent une représentation fictionnelle, souvent narrative : monde tridimensionnel pour le « First Player Shooter » (FPS), dossards d'athlètes numérotés et épées de différentes valeurs pour le domaine de la division. Le niveau d'intégration pourra alors se définir par le degré d'intrication entre les deux systèmes de signes, et l'illustration de cette intrication dans le monde fictionnel. Ainsi, pour *Zombie Division* il faut se demander comment les signes du domaine d'apprentissage tels que les nombres et les diviseurs et les restes, et plus précisément les relations entre ces signes (qui forment un système de signes), interviennent dans le système de signes du FPS. On constate alors que le système de signe « division » intervient :

- pour décider du succès ou de l'échec dans un combat ;
- dans la visualisation de la mort des squelettes, qui se transforment en autant de fantômes que l'épée choisie (diviseur).

La première intervention du système de signes du domaine à enseigner dans le système de signes du jeu est celle qu'on retrouve dans tous les produits à faible intégration. Nous l'avons qualifié d'articulation par l'obstacle dans [SZILAS & ACOSTA 09]. La deuxième intervention offre une intégration plus intéressante, puisqu'elle matérialise le fait qu'une division juste (sans reste) divise une entité initiale en autant de sous-entités que la valeur du diviseur. Cependant, le fait qu'il s'agisse de fantômes, qui rapidement s'évaporent, est symptomatique d'une intégration limitée, dans la mesure où l'entité en question n'est plus utilisée plus tard dans le jeu.

Une manière de considérer la question de l'intégration est de partir du système de signes du domaine enseigné, dans ce cas la division. Une mécanique de jeu correspondante consisterait à donner à l'utilisateur la possibilité de diviser des entités, divisions qui auraient un effet différent selon qu'elle seraient juste ou non. Par exemple, la division pourrait créer des sous-entités qui auraient un rôle particulier dans le jeu (aider le joueur), alors que le reste au contraire gênerait le joueur dans sa progression. Une telle mécanique de jeu, que nous ne faisons certes qu'esquisser, est une réelle « mise en dynamique » du domaine à enseigner, qui peut ensuite participer à une dynamique de jeu. On parlera alors d'intégration des mécaniques.

Il nous reste maintenant à considérer en quoi le jeu *Zombie Division* est, malgré son manque d'intégration des mécaniques, plus intégré que d'autres jeux mathématiques. Le but initial des auteurs était de fournir le contenu à apprendre via les composantes du jeu les plus amusantes et insérer ce contenu dans la structure du jeu. En effet, le jeu possède deux caractéristiques notables, l'intégration des fictions et l'intégration des temporalités.

L'intégration des fictions consiste à avoir une même fiction pour la mécanique de jeu et pour la mécanique du domaine d'apprentissage. Ainsi, dans *Zombie Division*, un diviseur est un épée (noter qu'une épée peut couper en deux et donc qu'une arme à feu n'aurait pas été appropriée), un nombre est un squelette et son dossard, habilement justifié par l'ancien métier d'athlètes de ces squelettes.

L'intégration des temporalités consiste à faire fonctionner les deux systèmes de signes au même moment ou à des instants rapprochés. Dans *Zombie Division*, la notion de division intervient très souvent, à chaque rencontre avec un ennemi. La situation aurait été différente, au moins sur le plan quantitatif, si un quiz avait été proposé à la fin de chaque niveau pour passer au niveau suivant. C'est d'ailleurs ce que proposent les auteurs, à titre de situation de comparaison, dans la version dite « extrinsèque » du jeu.

4. Systèmes de jeu

Si l'on observe maintenant le jeu sur les équations linéaires, l'approche est différente. Il semble que l'on soit parti du domaine d'apprentissage lui-même, les équations linéaires, pour établir une mécanique de jeu spécifique et pertinente, quitte à ce qu'elle ne colle pas à une mécanique de jeu existante. Comment alors interpréter le manque de continuité du jeu, qui s'apparente trop à une succession d'exercices ?

Une caractéristique essentielle d'un jeu est la notion de système [SALEN & ZIMMERMAN 03, SZILAS & ACOSTA 09]. Pour être intrinsèquement motivant, un jeu est un système bien particulier, dont les règles de fonctionnement doivent en permanence maintenir l'attention du joueur. Nous avons posé en Section 3 que c'est avant tout la mécanique de jeu elle-même qui immerge le joueur dans le jeu, le maintenant même parfois dans un état qualifié de flow. Cette « immersion par la mécanique » existe indépendamment de l'immersion graphique, car on peut être absorbé par la mécanique d'un jeu qui graphiquement n'a rien d'immersif. L'immersion graphique est cependant souvent utilisée pour soutenir l'immersion par la mécanique, en renforcer l'effet. A ce titre, elle joue un rôle important dans les jeux [BURA 06].

L'immersion par la mécanique permet au joueur d'être en constante interaction avec le jeu, d'être en permanence sollicité pour agir, devant une configuration en permanence renouvelée. Pour cela, le système du jeu doit calculer son nouvel état en fonction de l'état précédent, et notamment des actions spécifiques du joueur. Autrement dit, il doit prendre en compte en permanence les actions du joueur. C'est ce qui fait défaut dans *Jiji*. Une fois le pont franchi ou rendu infranchissable, l'état du système est réinitialisé soit à un état précédent, le début de l'exercice, soit à un état finalement très proche, le début de l'exercice suivant. Cet exercice/état suivant ne retient du joueur que son succès. Métaphoriquement, c'est comme une page qu'on tourne, alors que potentiellement le jeu propose des dynamiques de système autrement plus riches et intéressantes.

10 Mieux comprendre la notion d'intégration entre l'apprentissage et le jeu

Ce qui manque finalement à un jeu comme Jiji c'est le fait que l'état du système engendré par la mécanique du domaine d'apprentissage lors d'une erreur, qu'il s'agisse d'une configuration de puits (nombre trop petit) ou d'un mur (nombre trop grand), ne soit pas ensuite exploitée lors de la suite du jeu pour éviter de « casser » le jeu en une série discontinue d'exercices. Faut-il que Jiji le pingouin tombe dans le puits engendré par le joueur, faut-il que les briques trop longues entravant le chemin doivent être poussées par Jiji jusqu'au prochain trou, lui faisant ainsi perdre temps et énergie ? Il n'y a pas de réponse immédiate à ce problème de game design, mais de telles pistes seraient à explorer.

Sur le plan de l'intégration jeu-apprentissage, on constate donc une réelle intégration des mécaniques, à cette réserve près que la mécanique ludique est faible. On se trouve ainsi devant un jeu qui a sacrifié le gameplay pour la qualité pédagogique. L'intégration fictionnelle est, elle aussi, réussie, puisqu'on ne peut pas dire qu'il y a d'un côté des éléments décrivant le jeu et de l'autre des éléments décrivant les concepts d'apprentissage.

5. Conclusion

Concevoir un jeu pédagogique qui combine une conception ludique de qualité et une réalisation effective des objectifs d'apprentissage est un défi que peu de concepteurs ont réussi à relever. Ne pas sacrifier l'aspect ludique aux objectifs d'apprentissage, et vice versa, demeure dès lors essentiel. Dans cet article, nous avons tenté d'esquisser un modèle d'intégration entre le jeu et l'apprentissage qui emprunterait trois canaux distincts, chacun étant relié au concept même de jeu : la mécanique du jeu, la temporalité et la fiction.

Nous n'avons pas traité la question de l'efficacité d'une approche intégrée sur l'apprentissage. Il serait intéressant, par des études expérimentales, de comparer l'effet du poids des différentes dimensions de l'intégration que nous avons relevées sur l'apprentissage. Plusieurs auteurs [HABGOOD 07; EGENFELDT-NIELSEN 05; MITCHELL & SAVILL-SMITH 04] se sont interrogés sur le risque que pourrait comporter un jeu au contenu éducatif trop profondément intégré. En effet, un tel jeu pourrait pénaliser le transfert des connaissances vers d'autres contextes et gêner une réflexion métacognitive nécessaire à une intégration de nouveaux concepts.

Selon Klawe [KLAWE 98 in EGENFELDT-NIELSEN 05), l'effet immersif du jeu aurait entraîné, dans le cas d'une expérience sur un jeu mathématique, un déficit de prise de conscience des concepts et structures mathématiques sous-jacentes au jeu ainsi qu'un faible transfert de l'expérience du jeu dans d'autres contextes. Rieber [RIEBER 05 in CLARK & MAYER 08], pour sa part, a montré que les sujets ayant testé une simulation portant sur des principes physiques avaient obtenu un score plus élevé au test des connaissances que le groupe ayant testé une version de cette simulation incluant un but ludique. Habgood [HABGOOD 05] se demande notamment si un état de flow intense pourrait empêcher la réflexion requise pour le métacognitif et entraver l'acquisition d'un savoir déclaratif.

Nous avons conscience de ces limites du jeu pour l'apprentissage, mais il nous a semblé prioritaire de disposer des outils permettant de concevoir des jeux pédagogiques optimaux, en matière d'intégration jeu-apprentissage. Ensuite, le jeu « intégré » pourra s'inscrire dans un dispositif laissant la place à la conceptualisation, la réflexion métacognitive, dans une finalité de transfert.

Cette conceptualisation passe traditionnellement par un débriefing, c'est-à-dire par une confrontation des apprenants et de l'enseignant qui suit immédiatement l'expérience interactive. Il nous paraît important de réfléchir à la manière la plus appropriée d'insérer, aux différentes étapes de l'apprentissage, des phases de réflexion/conceptualisation dans le logiciel de telle manière à ne pas compromettre l'expérience du jeu. Une solution consisterait, par exemple, à introduire un débriefing entre deux sessions de jeu proprement dit. Il nous semble, en effet, essentiel d'éviter d'imposer de manière artificielle des pauses réflexives qui nuiraient à l'intégration entre le jeu et l'apprentissage, et qui n'auraient pas de sens dans le contexte du jeu.

Bibliographie

- [BURA 06] Bura, S., *Ontologie de la fiction interactive dans les jeux vidéo*. In N. Szilas & J.-H. Réty (Eds) *Création de récits pour la fiction interactive*. Paris: Lavoisier, 2006.
- [CAILLOIS 58] Caillois, R., *Les jeux et les hommes*, Paris, Gallimard, 1958.
- [CLARK & MAYER 08] Clark, R., C., Mayer, R., E., *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*, Pfeiffer, Second Edition, 2008.
- [EGENFELDT-NIELSEN 05] Egenfeldt-Nielsen S., *Beyond Edutainment: Exploring the Educational Potential of Computer Games*, Thèse de doctorat, IT-University Copenhagen. 2005
- [EGENFELDT-NIELSEN 06] Egenfeldt-Nielsen S., *Overview of research on the educational use of video game*, Digital kompetanse, vol. 1, 2006-3, p. 184–213.
- [FANNING & GABA 07] Fanning, R., Gaba, D., *The Role of Debriefing in Simulation-Based Learning*, Simul Healthcare, vol. 2, 1, 2007, p. 1-11.
- [FRETE 02] Frété, C., *Le potentiel du jeu vidéo pour l'éducation*, Mémoire en vue de l'obtention du DESS STAF, TEFCA, Université de Genève, 2005, 149 p.
- [HABGOOD 05] Habgood, M. P. J., *Zombie Division: Intrinsic Integration in Digital Learning Games*, Paper presented at the 2005 Human Centred Technology Workshop, Brighton, UK, 2005, p. 45-48.
- [HABGOOD et al. 05] Habgood, M. P. J., Ainsworth, S. E., Benford, S. (Draft), *Endogenous Fantasy and Learning in Digital Game*, Simulation and Gaming, 36(4), 2005, p. 483-498.
- [HABGOOD 07] Habgood, M. P. J., *The Effective integration of digital games and learning content*, Thèse de doctorat, Université de Nottingham, 2007.
- [KELLNER 00] Kellner C., *La médiation par le cédérom « ludo-éducatif » : Approche communicationnelle*, Thèse de doctorat en Sciences de l'Information et de la

12 Mieux comprendre la notion d'intégration entre l'apprentissage et le jeu

Communication, Université de Metz école doctorale « Pratiques interculturelles : écrits, médias, espaces, sociétés » Centre de Recherche sur les Médias, 2000.

[MALONE 81] Malone, T. W., « Toward a Theory of Intrinsically Motivating Instruction », *Cognitive Science*, 5(4), 1981, p. 333-369.

[MALONE & LEPPER 87] Malone, T.W. , Lepper, M.R., Making learning fun: a taxonomy of intrinsic motivations for learning, RE Snow & MJ Farr (Eds) *Aptitude, Learning, and Instruction, III: Cognitive and Affective Process Analysis*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1987, p 223-253.

[MITCHELL & SAVILL-SMITH 04] Mitchell, A., Savill-Smith, C., *The Use of Computer and Video Games for Learning: A review of the literature*, Learning and Skills Development Agency, 2004.

[SALEN & ZIMMERMAN 03] Salen, K., Zimmerman, E., *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. MIT Press, Cambridge, MA, 2003.

[SZILAS & ACOSTA 09] Szilas, N., Acosta, M., *A theoretical background for educational video games*, manuscrit non publié.

Références sur le WEB

[MIND INSTITUTE 09] Mind Research Institute, <http://www.mindinst.org/>, 2009.