Draft : Iza Marfisi-Schottman, Jean-Marc Labat, Thibault Carron, « Approche basée sur la méthode pédagogique des cas pour créer des Learning Games pertinents dans de nombreux domaines d'enseignement», Actes de la Conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, EIAH'2013, Toulouse, France, 28-31 mai 2013, pp. 67-78.

Approche basée sur la méthode pédagogique des cas pour créer des Learning Games pertinents dans de nombreux domaines d'enseignement

Conférence EIAH 2013 (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain)

Iza Marfisi-Schottman* et **, Jean-Marc Labat et Thibault Carron****

** Swedish Institute of Computer Science (SICS)*
Isafjordsgatan 22
SE-164 40 Kista, Sweden
iza@sics.fr
*** LIP6, Université Pierre et Marie Curie*
4 place Jussieu
75252 Paris
jean-marc.labat@lip6.fr, thibault.carron@lip6.fr

RÉSUMÉ. *Depuis quelques années, les enseignants des universités ressentent le besoin d'essayer de nouvelles technologies innovantes telles que les Learning Games (jeux éducatifs) pour motiver la nouvelle génération d'étudiants. Cependant, les ressources souvent limitées des universités et le coût de conception et de développement des Learning Games limitent, à l'heure actuelle, l'utilisation de tels outils. Pour remédier à ce problème, nous avons cherché à concevoir un outil auteur avec lequel les enseignants peuvent créer leurs propres Learning Games fonctionnels, sans l'aide de développeurs ou de graphistes. De plus, cet outil a la particularité de convenir à de nombreux domaines d'éducation puisqu'il génère des Learning Games basés sur le principe pédagogique très répandu de l'étude de cas. Enfin, l'outil donne la possibilité aux enseignants d'adapter leur Learning Game à leur situation d'enseignement ainsi qu'aux profils de leurs étudiants. Naturellement, il a été testé et validé par plusieurs enseignants de domaines très variés.*

MOTS-CLÉS : *Serious Games, Learning Games, jeux éducatifs, modèle générique, conception, outil auteur, méthode des cas, étude de cas, adaptation*

1. Le projet Generic Serious Game

Un nombre croissant d'enseignants dans les universités ressent le besoin d'intégrer des Learning Games (LG) à leurs cours pour motiver la nouvelle génération d'étudiants. Les Learning Games sont des applications informatiques qui utilisent des ressorts ludiques tels que la compétition, les récompenses ou tout simplement la curiosité pour catalyser l'attention des apprenants et faciliter leur apprentissage [DONDLINGER 07]. En France, l'intérêt pour ce nouveau mode d'apprentissage a donné naissance à de nombreux LG ces dernières années : *Laboratorium of Epidemiology* [NEY 10] est utilisé pour entraîner les étudiants en médecine à trouver des solutions pour éviter la propagation de maladies nosocomiales dans les hôpitaux, *Prog&Play* [MURATET 12] est utilisé pour enseigner les bases de la programmation informatique et beaucoup d'autres LG [MICHAUD 08] ont été conçus pour enseigner des compétences métiers dans de nombreux domaines tels que les mécanismes de transactions financières, la manutention et l'utilisation de machines complexes, la productivité d'entreprise, la sécurité des données…

Cependant, ces LG représentent souvent un gros investissement qui n'est pas à la portée de toutes les universités surtout si l'on considère le fait qu'ils ciblent, la plupart du temps, des compétences expertes. Ils n'intéressent ainsi qu'un public très réduit ce qui a pour effet de limiter le potentiel retour sur investissement [GEORGE 10]. De plus, les quelques outils auteurs de LG existants sont soit financièrement inaccessibles pour les enseignants soit trop complexes à utiliser car nécessitent des compétences informatiques pour aboutir à un LG fonctionnel [DJAOUTI 11] [MARFISI 12]. Pour compléter, ces LG sont souvent conçus pour un enseignant en particulier et sont, de fait, très rarement utilisés par des collègues. Ceci est dû au fait que les enseignants n'ont pas les moyens d'adapter les LG existants à leur propre méthode d'enseignement, de manière à ce qu'ils se sentent à l'aise pour les utiliser en cours [MARNE 12].

Pour répondre à ces problématiques, le gouvernement français à décider de financer le projet *Generic Serious Game* [GSG] qui rassemble des laboratoires de recherche, des entreprises privées, mais également six Universités Numériques Thématiques [UNT] qui dispensent des enseignements en sciences, médecine, sciences sociales, économie et droit. Le but principal de ce projet est de créer un outil auteur qui donnera la possibilité aux enseignants des universités de créer rapidement et simplement leur propre LG sans l'aide de développeurs ni de graphistes. Bien qu'un tel outil auteur soit une solution efficace pour réduire les coûts de production des LG, il pose la difficulté supplémentaire de concevoir et de produire au moyen de celui-ci des LG pertinents pour les nombreux domaines d'éducation enseignés à l'université.

Dans cet article, nous exposons les premiers résultats probants de ce projet. Nous présentons d'abord la structure pédagogique que nous avons trouvée pour les LG, qui convient à de nombreux domaines d'éducation tout en étant porteur de ressorts ludiques. Nous présenterons ensuite notre proposition principale : GenCSG (*Generic Case Study Game*), un outil auteur de LG répondant à la problématique précédente. Enfin, nous discuterons de la validation de notre proposition en décrivant différentes mises en œuvre de LG avec plusieurs enseignants universitaires dans différents domaines et nous mettrons en avant quelques-unes de nos perspectives de recherche.

2. L'étude de cas : une méthode pédagogique largement répandue

Bien qu'il semble impossible de trouver un scénario de LG adapté à tous les domaines étudiés à l'université, nous avons identifié, avec l'aide de l'expertise des partenaires du projet, une méthode pédagogique qui est utilisée très couramment et dans tous les domaines : la méthode des cas. Cette méthode pédagogique consiste à donner un problème aux étudiants (le cas), inspiré d'une situation réelle, et de les mettre dans la situation du preneur de décision. Cette approche simple et efficace pour enseigner, établie comme une technique formelle d'enseignement à l'école de commerce d'Harvard dans les années 70 [MCNAIR 54], est utilisée dans de nombreux domaines [DOOLEY 77]. Cette méthode est le plus souvent utilisée par les enseignants qui utilisent l'approche pédagogique situationniste [ABDESSEMED 12] mais, en fonction du contexte d'utilisation, elle peut aussi très bien convenir aux autres approches pédagogiques : behavioriste, cognitiviste, constructiviste, socioconstructiviste [KJELLEN 07]… Dans la suite, nous allons présenter les étapes génériques que nous avons identifiées pour la résolution d'un cas en les illustrant avec deux domaines très différents : les urgences médicales 🏥 et le droit ⚖️.

1. Prendre connaissance du problème
   🏥 Prendre connaissance du problème posé par le patient et des informations initiales (âge, antécédents, symptômes, sexe, taille, poids, allergies, …).
   ⚖️ Prendre connaissance du problème posé par le client et sa situation actuelle.
2. Tant que les informations collectées sont jugées insuffisantes par l'apprenant
   - Recueillir d'autres informations
     🏥 Stabiliser l'état du patient si besoin, l'interroger (existence d'autres symptômes…) et faire des examens cliniques (inspection, palpation, auscultation…).
     ⚖️ Questionner le client, les autorités et les autres personnes impliquées.
   - Analyser les informations si besoin
     🏥 Analyser les résultats des prises de sang, écouter les battements du cœur pour identifier un souffle ou arythmie…
     ⚖️ Extraire les informations pertinentes des documents et des interviews puis les reformuler avec la bonne terminologie juridique.
   - Au vu des nouvelles informations collectées, faire les inférences relatives au problème posé pour ajouter, supprimer, renforcer ou infirmer des solutions envisageables
     🏥 Déterminer la probabilité de chaque pathologie envisageable.
     ⚖️ Analyser les règles du droit qui peuvent être appliquées dans la situation du client et déterminer la meilleure solution.
3. Tant que plusieurs solutions restent envisageables
   - En choisir une (la plus probable ou celle qui sera facile à valider ou invalider)
     🏥 Choisir la pathologie qui semble la plus probable ou facile à valider (ou invalider) avec des examens médicaux.
     ⚖️ Choisir la solution qui est la plus avantageuse pour le client.
   - Faire des investigations supplémentaires pour valider ou invalider cette solution
     🏥 Demander des examens complémentaires (analyse de sang, d'urine, IRM…).
     ⚖️ Faire des investigations approfondies pour trouver des faits qui confirmeront ou infirmeront la solution choisie.

4. Quand il ne reste plus qu'une solution ou qu'une des solutions a été validée, poser le diagnostic final
   Poser un diagnostic, envoyer le patient dans un service spécialisé et prescrire les médicaments adéquats.
   Formuler le problème du client en termes juridiques, collecter les informations pertinentes pour le procès et l'informer des dénouements possibles.

Le protocole générique d'une étude de cas que nous venons de présenter est la structure de base que nous avons choisie pour construire notre outil auteur de LG. Dans la suite de cet article, nous allons présenter le *game design* adaptable qui transforme cette structure pédagogique en un LG ludique.

3. Game design adaptable pour les études de cas

Dans cette partie, nous présentons GenCSG (*Generic Case Study Game*), l'outil auteur de LG que nous avons conçu pour aider les enseignants universitaires à créer leurs propres LG fonctionnels et les adapter à leur situation d'enseignement. Dans un premier temps, nous présenterons le *game design* que nous avons choisi pour transformer les études de cas en LG et ensuite nous décrirons les fonctionnalités de l'outil auteur qui est mis à disposition des enseignants pour qu'ils créent et adaptent leurs LG. La version actuelle de GenCSG est issue d'un processus itératif et participatif mené avec l'aide des enseignants des universités impliqués dans le projet. Nous avons également tiré parti de l'expérience acquise par notre laboratoire lors de deux projets antérieurs. Le premier projet *Play&Cure* [LABAT 12] est un LG visant à entraîner les élèves en médecine à diagnostiquer des patients souffrant d'œdèmes qui a été utilisé avec succès dans le cadre de formations professionnelles. Le deuxième projet, *Ludiville* [THOMAS 11] est un LG basé sur la résolution de cas pour entraîner les employés bancaires à analyser la situation financière de client afin de leur proposer une sélection de prêts avec des taux adaptés.

3.1. Game design

Dans cette partie, nous allons présenter le *game design* que nous avons choisi pour transformer les études de cas en LG. Nous l'illustrerons avec des maquettes du jeu tel qu'il pourrait être dans le domaine des urgences médicales (domaine référé dans la suite par *Urgences*). Nous avons adopté une démarche de conception qui rend dans une certaine mesure l'interface du jeu et le contenu indépendant. Même si la forme globale de l'interface est inchangée, tout le contenu à l'intérieur est adapté par l'enseignant et dépend donc entièrement de ses ressources et de ses buts pédagogiques.

Comme le montre la Figure 1, l'interface du LG est composée de quatre sections distinctes. La section au milieu, qui est l'espace de travail principal, comporte trois onglets qui permettent à l'apprenant de naviguer librement entre les différentes étapes de la résolution d'un cas présenté dans la partie 2 de cet article.

L'onglet **PROBLEME** présente le cas, le problème qui doit être résolu et les informations initiales sous la forme de texte et de média. Cet onglet contient les données nécessaires pour que l'apprenant prenne connaissance du problème initial (étape 1 de la résolution de cas). La Figure 1 montre un exemple de l'onglet problème pour un cas le domaine des *Urgences*. Il contient des informations textuelles sur le patient et son état médical ainsi qu'une photo et une vidéo de son arrivée à l'hôpital.

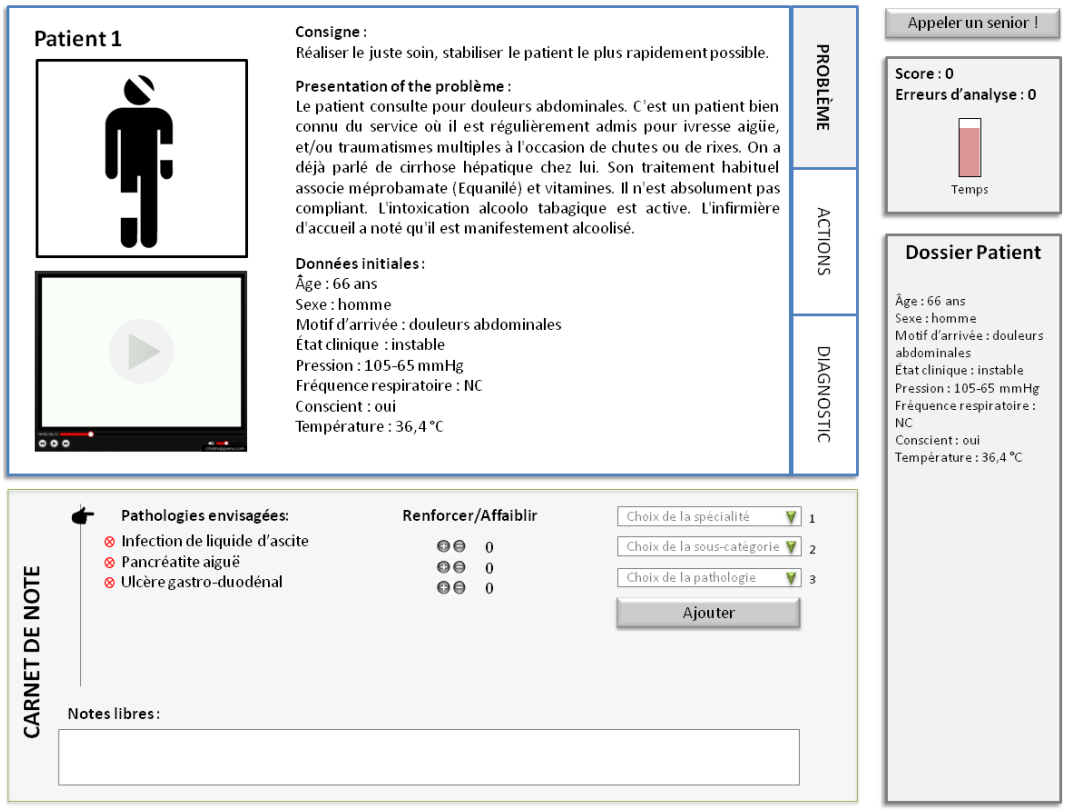

Figure 1. Présentation du problème – exemple d'un cas en urgence médicale

L'onglet **ACTION** permet à l'apprenant d'obtenir plus d'information sur le cas en effectuant différentes actions (étape 2 de la résolution de cas). Ces actions sont représentées sous la forme de cartes à jouer regroupées en catégorie (Figure 2 à gauche). Pour le cas en *Urgences*, les actions peuvent être dans cinq catégories : actions de stabilisation, examens physiques, explorations génériques et explorations spécifiques comme une IRM ou d'autres tests médicaux. Une fois que le joueur a choisi une catégorie d'action (en cliquant sur le paquet de cartes correspondant), le LG affiche toutes les actions disponibles dans cette catégorie et le « coût » de ces actions pour chaque jauge de score du jeu (Figure 2 à droite). Pour le cas en *Urgences*, l'enseignant a choisi de mettre une seule jauge de score qui comptabilise le temps de chaque action mais il est tout à fait possible d'avoir plusieurs jauges comme dans les cas de droit et mécanique que nous verrons par la suite. En effet, les scores du jeu et la façon dont ils sont calculés sont complètement adaptables par l'enseignant afin qu'ils servent au mieux les buts pédagogiques qu'il a fixés par sa formation.

Quand le joueur choisit une action (en cliquant sur la carte correspondante), le jeu met à jour les scores et affiche le résultat de cette action. Ce résultat peut être un texte très simple comme « le test urinaire ne montre aucune anomalie » ou peut être un résultat plus complexe comme une vidéo, une radioscopie ou une feuille d'analyse sanguine. Pour le cas en *Urgences* par exemple, le résultat affiché quand l'apprenant choisit l'action « écouter le battement du cœur » est un enregistrement sonore du cœur tel qu'on peut l'entendre avec un stéthoscope. L'enseignant a aussi ajouté une question à choix multiples à laquelle l'apprenant doit répondre si cet enregistrement indique un rythme cardiaque normal, irrégulier ou présentant un souffle (Figure 2 à gauche). Encore une fois, la nature et la

complexité des documents présentés à l'apprenant ainsi que les questions d'analyse sont complètement adaptables par l'enseignant et dépendent entièrement des ressources qu'il a à sa disposition et de ses objectifs pédagogiques. Toutes les informations obtenues par les apprenants au cours de leurs investigations sont stockées automatiquement dans le **REPERTOIRE** (appelé dossier Patient pour la médecine), en bas à droite de l'interface.

La section tout en bas de l'interface est le **CARNET DE NOTES** des apprenants dans lequel ils peuvent dresser la liste des solutions qu'ils envisagent pour la résolution du cas. En fonction des informations qu'ils obtiennent au cours de leurs investigations, ils peuvent en effet ajouter, supprimer, renforcer ou affaiblir la probabilité de chaque solution.

Quand les apprenants estiment qu'ils ont collecté assez d'information, ils peuvent donner leur réponse finale au problème dans l'onglet **DIAGNOSTIC** (étape 4 de la résolution de cas). Pour le cas en *Urgences*, les apprenants doivent indiquer la ou les pathologies dont souffrent le patient, le service spécialisé auquel il doit être envoyé, la prescription de médicaments ainsi que des informations complémentaires sur les soins post-urgence si besoin (Figure 3). Quand les apprenants valident leur diagnostic, leurs réponses sont comparées aux bonnes réponses qui ont été fournies par l'enseignant. Le jeu indique également les actions superflues ou celles qui n'ont pas été effectuées dans le bon ordre ainsi que les mauvaises réponses aux questions d'analyse. Si l'enseignant a fourni les informations nécessaires, le joueur peut également obtenir de l'aide sous la forme de texte ou de média en cliquant sur le bouton **d'Aide** en haut à droite de l'interface.

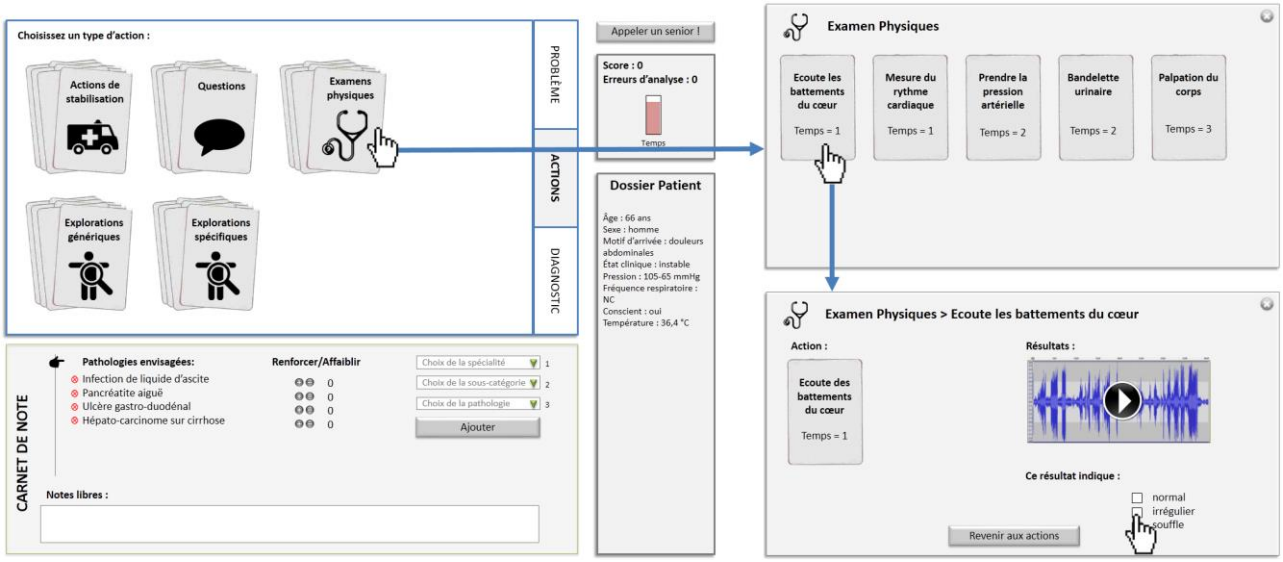

Figure 2. Actions disponibles sous la forme de cartes à jouer

La structure de ce *game design* a pour objectif de pouvoir être adaptée à tous les types d'étude de cas. Elle peut, par exemple, parfaitement s'adapter à l'étude de cas d'un moteur d'avion défaillant, le cas d'un meurtre ou même d'une ville polluée qui souhaite mettre en place des infrastructures écologiques adaptées. Toutes ces études de cas ont en commun un problème qui peut être documenté avec du texte et des médias, un ensemble d'actions que l'apprenant peut faire pour mener son investigation et un ensemble de solutions possibles parmi lesquelles il faut choisir la ou les plus adaptées. Le *game design* que nous venons de montrer représente la base d'un système extrêmement malléable qui peut être facilement enrichi avec des médias et adapté par les enseignants pour répondre à leurs situations d'enseignement spécifiques.

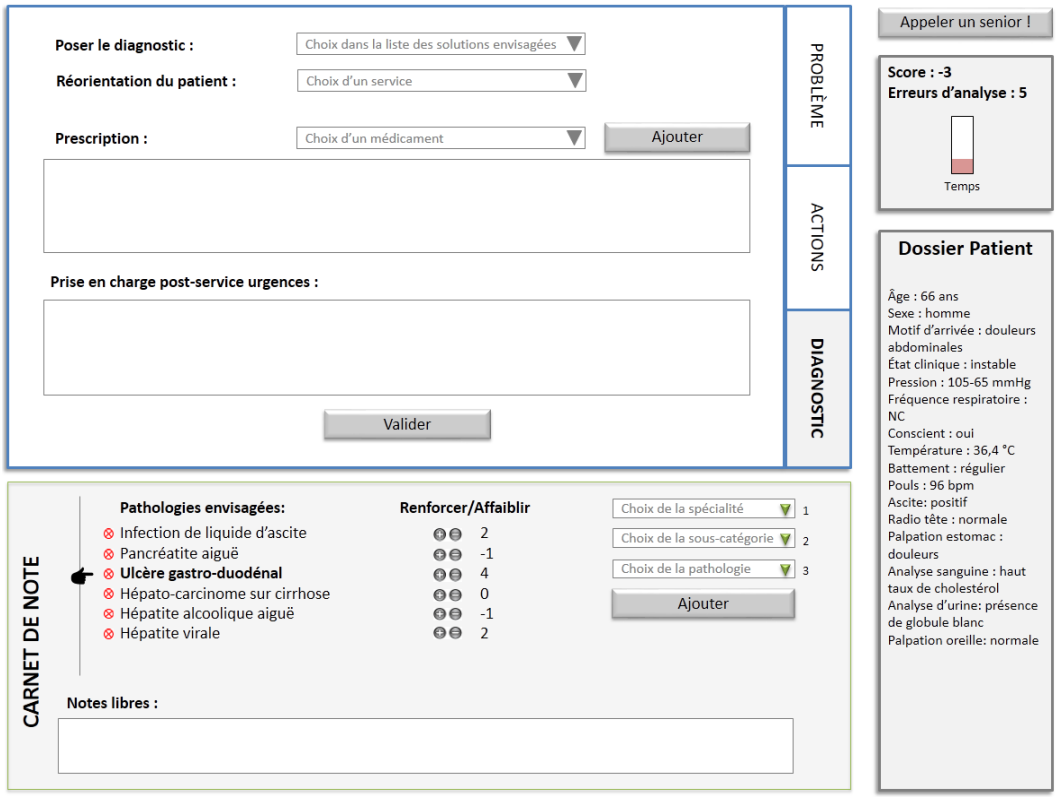

Figure 3. Le diagnostic final

Comme vous avez pu le remarquer, à part l'utilisation des scores, les ressorts ludiques intégrés dans ce *game design* sont minimes. Ceci est principalement une volonté des enseignants impliqués dans le projet qui ont, en grande majorité, refusés les alternatives plus ludiques que nous leur avions proposés. En effet, ils souhaitaient avant tout avoir un outil simple qu'ils puissent manipuler aisément en fonction du déroulement de leur formation et ils ne voulaient pas se sentir prisonniers d'un format ludique qu'ils ne maitrisaient pas. L'autre raison pour laquelle les ressorts ludiques dans le *game design* sont assez minimaux tient du fait qu'il est difficile de trouver des scenarios ludiques pertinents pour tous les domaines et contextes auxquels les enseignants des universités sont confrontés. Afin de prendre en compte la demande des enseignants tout en les incitant à intégrer les ressorts ludiques dans leurs formations quand ils en ressentiront l'envi, nous avons donc proposé ce *game design* sobre mais, comme nous le montrerons dans la suite de cet article, nous mettons également à disposition des enseignants un ensemble d'options ludiques supplémentaires qui viennent agrémenter ce scenario basique.

3.2. Outil pour l'édition des cas

Comme nous l'avons vu dans la première partie de cet article, un des besoins formulés par les enseignants est la possibilité de créer des LG de façon très simple et sans connaissances particulières en programmation. Nous avons donc dû formaliser les aspects liés au *game design* et de la scénarisation du LG (graphismes, fonctionnalités particulières à un jeu, utilisation de simulations,…), qui relèvent généralement de l'intervention d'un informaticien, afin que l'enseignant soit déchargé de ces problématiques et qu'il puisse se concentrer sur le contenu.

Pour fournir des outils auteurs adaptés aux besoins des enseignants, nous avons, dans un premier temps, travaillé sur différentes versions d'outils avec quelques enseignants du projet pour aboutir à un outil d'édition de cas le plus clair et transparent possible basé sur un tableur. En effet, nos entretiens avec les enseignants ont clairement fait ressortir qu'ils préféraient l'utilisation d'un simple tableur à un éditeur en ligne. Ceci est dû au fait qu'ils ont l'habitude d'utiliser cet outil et se sentent bien plus à l'aise dans la manipulation des champs, l'exécution d'opérations de copier-coller, l'utilisation de validation de champs ou encore le fait de pouvoir facilement partager des fichiers et gérer les différentes versions. En fonction des situations, cet outil peut être utilisé par l'enseignant lui-même ou par un expert du domaine qui dispose des informations et des ressources nécessaires pour créer les cas.

Le fichier tableur que nous proposons pour l'édition des cas contient toutes les informations nécessaires à la génération automatique du LG fonctionnel. Il est composé d'un ensemble de cellules prédéfinies dans lesquelles les auteurs doivent entrer les informations initiales concernant le cas ainsi que la liste des solutions possibles en indiquant celles qui sont correctes. Les auteurs peuvent également créer une nouvelle carte *action* en ajoutant une nouvelle ligne dans la section « actions » du tableur. Cette ligne doit contenir le nom de l'action qui apparaîtra sur la carte, l'état initial de la carte (visible, invisible, grisée), un texte ou un lien vers un ou plusieurs médias (image, vidéo, son ou un lien vers une page web) qui seront affichés par le jeu quand l'apprenant sélectionne cette action et, si besoin, une question d'analyse à choix multiples. Les auteurs doivent également indiquer, pour chaque action, son impact (positif ou négatif) sur le score de l'apprenant ainsi que sur les différents scores du jeu. De plus, les auteurs peuvent ajouter une ou plusieurs fonctions qui se déclenchent au moment où l'apprenant choisit une action. Ces fonctions peuvent interagir avec les éléments du jeu comme cacher ou activer une carte d'action ou ajouter des points aux scores mais ils permettent également au LG d'interagir avec des objets informatiques externes comme une simulation de machine, une simulation de corps humain ou encore une modélisation de ville… Dans ce dernier cas, il est donc possible d'enrichir le LG avec des objets externes et de le rendre plus attractif et complexe mais l'ajout de nouvelles fonctions nécessitent évidement des compétences en programmation et l'on perd donc la facilité d'accès pour les non-informaticiens. Pour finir, le tableau d'édition de cas permet également aux enseignants de changer presque tous les libellés de l'interface du jeu afin qu'elles reflètent le vocabulaire spécifique au domaine étudié. Enfin, le tableur contient une section pour les métadonnées dans laquelle les auteurs du cas doivent indiquer le nom du cas, le nom de l'auteur, sa date de création, le niveau de difficulté, le domaine étudié ainsi que quelques lignes de suggestions d'utilisation du cas dans un contexte scolaire.

3.3. Plateforme pour la création de sessions de Learning Games

En plus du tableur, vu précédemment, qui permet d'éditer le contenu des cas, les enseignants disposent d'une plateforme web sur laquelle ils peuvent créer et gérer leurs sessions de LG exécutables. Pour chacune de leur sessions, les enseignants doivent d'abord sélectionner les études de cas qui seront étudiées, soit en cherchant des cas existants par mots clés dans la base de données grâce aux métadonnées fournis par les créateur des cas, soit en important leurs propres fichiers tableurs pour générer de nouveaux cas. Ensuite, cette plateforme offre la possibilité de paramétrer certaines options pédagogiques et ludiques afin d'adapter les LG à différentes situations d'apprentissages :

- **Séquence et choix des cas** : le LG fournit une liste de cas fournit par l'expert, parmi laquelle les apprenants peuvent choisir celles qu'ils veulent traiter ou le LG lance les cas au hasard parmi une liste prédéfinie ou le LG « joue » une séquence de cas dans un ordre prédéfini.

- **Correction des erreurs** : le LG corrige les erreurs de l'apprenant immédiatement après qu'il les ait faites ou propose une correction de ses erreurs uniquement à la fin du cas. Afin de réduire le travail demandé à l'expert, le LG affiche des corrections automatiques pour les QCM d'analyse et des avertissements pour les actions qui conduisent l'apprenant à perdre immédiatement l'étude de cas.
- **Mise à jour des scores** : le LG affiche l'impact de chaque action donné par l'expert sur les scores du jeu immédiatement après qu'elle soit faite ou à la fin du cas.
- **Publication des scores** : le LG publie les scores sur la plateforme en ligne, par groupe, par étudiant ou par année. Notons que même si l'enseignant souhaite publier les scores sur la plateforme, chaque apprenant peut choisir de cacher ses propres scores dans le menu option du jeu.

Pour finir, la plateforme permet de générer automatiquement la session de LG exécutable.

4. Évaluation

Pour valider le fait que GenCSG peut être facilement utilisé pour créer des LG basés sur des études de cas dans de nombreux domaines, nous avons demandé à plusieurs enseignants universitaires de créer deux études de cas chacun. D'un point de vue méthodologique, les expérimentations se sont généralement déroulées dans le bureau des enseignants et ont débuté par une présentation générale de GenCSG. Nous leur avons ensuite demandé de créer une étude de cas en remplissant le tableur avec notre aide. Une fois que nous avions recueilli assez d'informations pour ce premier cas, nous avons mis au point une maquette du jeu avec quelques écrans pour que les enseignants puissent avoir une idée du jeu final. Grâce à cette maquette, les enseignants ont pu rectifier certaines données dans le tableur, mais aussi imaginer des cas d'utilisation du LG dans le contexte de leurs enseignements. Dans un deuxième temps, nous leur avons demandé de créer un second cas, sans notre aide, ce qui nous a, entre autres, permis d'améliorer le guide d'utilisation de GenCSG.

Au cours de l'expérimentation, tous les enseignants se sont montrés très enthousiastes et ont compris les principes de GenCSG très rapidement. Quand ils ont vu les exemples de LG, deux des enseignants ont même voulu retranscrire des cas qu'ils utilisent régulièrement en cours sous la forme papier, ce que nous avons réussi à faire sans problème. Comme nous allons le voir par la suite, les enseignants ont également pensé à de nombreuses façons innovantes d'utiliser leur LG dans leurs formations que nous n'avions pas imaginées. Le Tableau 1 montre la correspondance et également la variété des choix de libellés, d'actions et de score du jeu choisis par les enseignants en fonction de leurs différents domaines d'enseignement.

Les **médecins généralistes** (université Paris V) ont été très impliqués dans le projet depuis le début et nous ont particulièrement aidés à mettre au point le tableur d'édition de cas. Ils souhaitent utiliser GenCSG pour aider les enseignants à planifier leurs séances de TP avec un LG qui comporterait cinq ou six petits cas rapides. L'enseignant en **droit** (université Lyon III) avait une approche très différente. Il pensait, en effet, utiliser GenCSG pour créer des cas complexes et longs qui serviraient de fil rouge tout au long d'un cours et qui seraient approfondis avec les enseignants en TD. Pendant l'expérimentation, cet enseignant a par exemple travaillé sur un cas de divorce pour le cours de droit familial. Afin d'assouplir le format de GenSCG qu'il considérait comme « trop déterministe » nous l'avons modifié de façon à ce que les élèves puissent proposer de nouvelles solutions en plus de celles listés par l'expert et nous avons travaillé sur l'ajout d'un outil de messagerie instantanée pour favoriser les discussions entre élèves de différents groupes. L'enseignant en **mécanique** (école des Mines de Douai) a travaillé sur un cas dans lequel les élèves

doivent comprendre le fonctionnement d'une grosse pièce d'usinage et trouver ce qui a causé sa panne. Cette étude de cas combine plusieurs concepts vus dans les différentes Unités d'Enseignements et pourrait être utilisée comme une partie de l'examen de mi-semestre. Enfin, nos partenaires spécialisés dans la formation des **urgences médicales** (formateurs aux services d'urgence à Marseille et Lavoisier) se sont montrés très enthousiastes envers le projet et les internes du service ont déjà commencé à créer des dizaines de cas basés sur de vrais patients. L'équipe travaille également sur l'ajout d'une séquence d'introduction au LG avec un environnement 3D du service d'urgence afin d'immerger les apprenants dans le jeu avant qu'ils commencent les études de cas. Ils mettent également au point des scènes 3D qui pourraient être intégrées à l'intérieur de l'étude de cas pour les actions de palpations par exemple (Figure 4).

Éléments du LG	Libellé Problème	Libellé Solutions	Libellé Aide	Libellé Répertoire	Carte action disponible	Score du jeu
Urgence médicale	État initial d'admission	Pathologies	Appeler un senior	Dossier patient	Actions de stabilisation, questions, examens physiques et explorations	Justesse des soins et temps d'action
Médecine générale	Demande du patient	Pathologies	Aide	Dossier patient	Dialogue, examens physiques et explorations	Justesse des soins, temps de consultation et coûts des traitements
Droit	Problème	Qualifications légales	Utiliser un joker	Dossier client	Règle de droit et sélection des faits	Justesse du raisonnement et des qualifications légales
Mécanique	Défaillance de la machine	Pistes d'investigation	Un coup de main ?	Rapport technique	Lire documents, démonter et analyser	Justesse du diagnostic et coût des investigations

Tableau 1. Texte, actions et éléments de scoring choisis par les enseignants dans des domaines variés

Figure 4. Environnement 3D conçu par Strass/Kokopelli qui peut servir de séquence d'introduction au LG ou qui peut être intégré à l'intérieur de celui-ci pour certaines actions

Il a également été facile de transposer les études de cas de *Ludiville* dans GenCSG puisque, comme nous l'avons précisé dans la première partie de cet article, ce LG a été un de nos modèles initiaux mais nous n'avons cependant pas encore validé la qualité pédagogique de cette transposition auprès d'enseignants spécialistes en économie. Nous espérons que les cas en cours de réalisation dans les autres universités partenaires du projet nous permettront d'améliorer les fonctionnalités de GenCSG et de valider son utilité dans d'autres domaines.

5. Conclusions et perspectives

Dans cet article, nous avons présenté GenCSG (*Generic Case Study Game*), un outil auteur qui permet aux enseignants, sans compétence en programmation, de créer des LG, avec des graphismes très simples, basés sur des études de cas et de les adapter à leurs situations d'apprentissages. De plus, dans le cas où les enseignants disposent des ressources nécessaires pour travailler avec des développeurs et des graphistes, ce système offre de nombreuses possibilités d'enrichir facilement les LG produits avec des objets externes. Pour valider le fait que GenCSG est facilement utilisable pour générer des LG dans un large éventail de domaine, il a été expérimenté avec des médecins généralistes, des enseignants en droit, en mécanique et des urgentistes qui sont tous parvenus à concevoir deux LG avec cet outil.

Le générateur de LG et la plateforme d'édition de session de LG sont en train d'être finalisés et seront mis à disposition gratuitement pour les 85 universités et 32 écoles supérieurs françaises, partenaires des Universités Numériques Thématiques qui ont participé au projet *Generic Serious Game*. Nous travaillons, en ce moment, sur de nouveaux mécanismes ludiques qui pourraient être ajoutés au LG comme un « mode duel » dans lequel les étudiants peuvent se défier sur la résolution d'un cas. De plus, nous travaillons sur un outil de suivi pour l'enseignant afin qu'il puisse voir les avancées et les actions de leurs étudiants en temps réel. Cet outil pourrait non seulement l'aider à identifier les apprenants en difficulté, mais pourrait également lui donner la possibilité de déclencher des évènements prédéfinis, comme c'est le cas dans [MARTY 11]. On peut ainsi imaginer ajouter des obstacles et des difficultés supplémentaires aux étudiants les plus rapides sans qu'ils ne s'en rendent compte et adapter le niveau de jeu.

Remerciements

Le projet *Generic Serious Game* [GSG] est financé par la Direction Générale de la Compétitivité de l'Industrie et des Services dans le cadre des emprunts d'avenir. Les propositions présentées dans cet article, si elles sont basées sur les travaux réalisés au Lip6, doivent beaucoup aux discussions avec les différents partenaires du projet : six Universités Numériques Thématiques (UVED, UNISCIEL, UNF3S, AUNEGE, UNIT, UNJF), Lavoisier, Strass productions et Kokopelli.

Une partie de ces travaux a été mené au cours d'un financement ERCIM "Alain Bensoussan". Le processus de recherche menant à ces résultats a bénéficié du financement de l'European Union Seventh Framwork Programme (FP7/2007-2013) sous la convention de subvention n° 246016.

Bibliographie

[ABDESSEMED 12] Abdessemed T. « Pour un renouveau de la méthode des cas dans la formation supérieure au management », *Colloque organisé par la Centrale de cas et de média pédagogiques*. Paris, France, 2012, p. 1-11.

[DJAOUTI 11] Djaouti D. *Serious Game Design - Considérations Théoriques Et Techniques Sur La Création De Jeux Vidéo à Vocation Utilitaire*. Thèse de doctorat en informatique, Université Paul Sabatier, 2011, 330 p.

[DONDLIGER 07] Dondlinger M. J. « Educational video game design: A review of the literature », *Journal of Applied Educational Technology*, vol. 4, n°1, 2007, p. 21-31.

[DOOLEY 77] Dooley A. R., Skinner W. « Casing case methods », *Academy of Management Review*, 1977, p. 277-289.

[GEORGE 10] George S. *Interactions et communications contextuelles dans les environnements informatiques pour l'apprentissage humain*, Habilitation à diriger des recherches, INSA de Lyon et Université Claude Bernard-Lyon 1, 2010, 245 p.

[KJELLEN 07] Kjellén B. « The Case Method as seen from Different Pedagogical Perspectives », *International Journal of Case Method Research & Application*, vol. 19, n°1, 2007, p. 10-16.

[LABAT 12] Labat J.-M., El Kechai N. « Premier pas vers un outil pour réaliser des Serious Games de type étude de cas », *Actes de Serious Game en Médecine et Santé SEGAMED*, Nice, France, 2012.

[MARFISI 12] Marfisi-Schottman I. *Méthodologie, modèles et outils pour la conception de Learning Games*. Thèse de doctorat en informatique, INSA de Lyon, 2012, 339 p.

[MARNE 12] Marne B., Labat J.-M. « Implémentation de patrons de conception pour l'adaptation des parcours pédago-ludiques dans les jeux sérieux », *Actes du Colloque Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement TICE*, Lyon, France, 2012, p. 69-79.

[MARTY 11] Marty J.-C., Carron T. « Observation of Collaborative Activities in a Game-Based Learning Platform », *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 4, n°1, 2011, p. 98-110.

[MCNAIR 54] McNair, Malcolm P. *The Case Method at the Harvard Business School*, McGraw-Hill, 1954, 320 p.

[MICHAUD 08] Michaud L., *Serious Games*, rapport de l'IDATE consulting and research, n° M83708, 2008, 91 p.

[MURATET 12] Muratet M., Delozanne E., Torguet P., Viallet F. « Jeu sérieux et motivation des étudiants pour apprendre: influence du contexte avec Prog&Play », *Actes du Colloque Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement TICE*, Lyon, France, 2012, p. 91-97.

[NEY 10] Ney M., Goncalves C., Balacheff N., Schwartz C., Bosson J.-L. « Phone, email and video interactions with characters in an epidemiology game: towards authenticity », *Transactions on edutainment IV*, Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 2010, p. 241-255.

[THOMAS 11] Thomas P., Yessad A., Labat J.-M. « Réseaux de Petri et ontologies: des outils pour le suivi de l'apprenant dans les jeux sérieux ». *Actes d'Environnement Informatique pour L'Aprentissage Humain EIAH*, Mons, Belgique, 2011, p. 435-446.

[UNT] http://www.universites-numeriques.fr, consulté de 5 janvier 2013

[GSG] http://www.generic-sg.fr, consulté de 5 janvier 2013