
Les étudiants jouent mais à quel jeu jouent-ils ?

Celso Gonçalves, Muriel Ney et Nicolas Balacheff

Laboratoire d'Informatique de Grenoble, UJF, CNRS

Université Joseph Fourier

961 rue de la Houille Blanche, Bât. B

38402 Grenoble Cedex, France.

[*celso.goncalves@imag.fr*](mailto:celso.goncalves@imag.fr)

[*muriel.ney@imag.fr*](mailto:muriel.ney@imag.fr)

[*nicolas.balacheff@imag.fr*](mailto:nicolas.balacheff@imag.fr)

RÉSUMÉ. Dans cet article, nous suggérons que l'appropriation du problème est une problématique importante pour l'apprentissage avec les jeux. Nous définissons l'appropriation et resituons cette notion dans la littérature pour montrer la nécessité de construire des outils de mesure de l'appropriation, un modèle des niveaux d'appropriation et ce pour étudier les facteurs, notamment inclus dans l'EIAH, qui peuvent favoriser l'appropriation. Nous analysons des données afin de mesurer l'appropriation du problème dans un jeu destiné à des étudiants en médecine dans un module de biostatistiques. Ce jeu, Loé, est basé sur une simulation persistante et distribuée s'affranchissant ainsi des limites de l'écran. Nous proposons une grille d'analyse de l'appropriation et les premiers résultats expérimentaux obtenus lors de son application.

MOTS-CLÉS : simulation distribuée, apprentissage expérimentiel, appropriation, didactique, jeu, faculté de médecine

ABSTRACT. In this article, we suggest that problem appropriation is a main concern for game based learning. We define appropriation and resituate this concept in the literature to point out the need for building appropriation measuring tools and a model of appropriation levels so as to study the factors supporting appropriation in the field of Technology Enhanced Learning. We analyze data in order to measure problem appropriation of a game designed for medical students in a biostatistics class. This game (Loé) is based on a persistent and distributed simulation that evolves without the boundaries of the screen. We propose an appropriation analysis grid and we also expose the first experimental results obtained at the moment of its application.

KEYWORDS: distributed simulation, experimental learning, appropriation, didactics, games, Medicine school

1 Introduction

Le jeu doit proposer aux étudiants une situation qu'ils puissent « vivre » (au sens d'une immersion significative) et dans laquelle les connaissances apparaîtront comme la solution optimale au(x) problème(s) posé(s) [BROUSSEAU 98]. Les enseignants et concepteurs du jeu voudraient que les étudiants non seulement jouent le jeu qui leur est proposé mais aussi qu'ils prennent en charge la résolution d'un problème : pas n'importe quel problème, celui qui a été conçu pour susciter un apprentissage. Nous parlerons ici de « l'appropriation du problème » que nous définissons comme le processus au terme duquel l'apprenant fait sien, donne un sens, au problème que l'enseignant avait le projet de lui soumettre. Nous parlons de processus car l'appropriation implique un traitement souvent complexe de la situation, qui ne débouche pas toujours sur le problème voulu par l'enseignant, et peut évoluer au cours du temps : les étudiants peuvent « entrer » et « sortir » du jeu (« diving in » et « stepping out », [ACKERMAN, 1996] [COLELLA, 2000]), tantôt s'impliquant dans la résolution immédiate du problème, tantôt prenant du recul sur leurs stratégies et leurs acquis. Le problème qu'il s'agit de s'approprier peut trouver sa source dans un questionnement, une énigme, une décision à prendre, un objectif pratique, issu d'un constat ou autre. Nous nous plaçons donc dans le cas où la résolution d'un problème est l'enjeu du jeu car elle nécessite l'investissement des connaissances visées. Le jeu permet de mettre en avant l'apprenant comme auteur de sa solution du problème grâce à des mises en scène. Le jeu crée de plus un environnement qui retro-agit suite aux actions de l'étudiant et qui le plonge dans un contexte. Le jeu permet enfin de combiner l'acquisition de connaissances et de comportements (par exemple avec un problème qui a une dimension sociale).

On retrouve la notion d'appropriation chez Wertsch, dans sa théorie socioculturelle de l'activité humaine, qui la définit comme le processus qui consiste à prendre quelque chose qui appartient à autrui et à le faire sien [WERTSCH 98]. Il en parle dans un contexte plus général que celui de l'appropriation d'un problème pour l'apprentissage et ses travaux sont repris, du moins dans le domaine des EIAH, surtout à propos de l'appropriation des outils informatiques pour l'apprentissage. Dans la perspective socioculturelle de Wertsch, le chemin qui conduit à l'appropriation est rarement linéaire et simple, de la découverte à l'appropriation. Celui qui parcourt ce chemin rencontre des tensions causées par des divergences entre le problème conçu pour l'apprentissage par l'enseignant et l'interprétation qu'en fait l'étudiant dans son contexte particulier. Ces tensions peuvent résulter dans ce que Wertsch appelle la résistance. La proposition de Wertsch que nous retenons ici est de voir l'appropriation non pas seulement liée à l'individu mais aussi au contexte.

Au début des années 80, cette problématique de l'appropriation avait été identifiée par Brousseau dans le contexte de l'émergence du concept de contrat didactique. Dès les premiers travaux expérimentaux sur la théorie des situations didactiques, le décalage éventuel entre problème perçu et problème voulu apparaissait comme l'un des problèmes centraux, souvent issu du primat de

l'identification par les élèves d'une intention du professeur. Brousseau forgea alors le concept de dévolution pour marquer ce travail du professeur pour obtenir le transfert de la responsabilité aux élèves d'un problème et de sa résolution. Le concept d'appropriation est le concept dual de celui de dévolution, en se plaçant cette fois du côté des élèves. En analysant une expérience faite en maternelle avec un jeu vidéo [BROUSSEAU 98], Brousseau identifie cinq niveaux de dévolution : (1) le niveau où l'apprenant ne comprend pas que parmi les issues du jeu certaines sont souhaitables (il joue à provoquer des effets, quels qu'ils soient), (2) le niveau où il comprend quel est l'effet souhaité mais attribuent les résultats, bons ou mauvais, au hasard (il ne prend pas de décision et attend de voir ce que le sort lui réserve), (3) le niveau où l'apprenant accepte la responsabilité de ce qui lui arrive et considère ce qu'il fait comme un choix parmi plusieurs possibilités (il voit une relation de causalité entre les décisions qu'il a prise et leurs résultats), (4) le niveau où la relation entre la décision et le résultat est envisagée avant la décision (l'étudiant peut anticiper les résultats de ces décisions) et enfin, (5) le niveau de maîtrise où l'étudiant peut reproduire à volonté sa stratégie de résolution du problème, dans des conditions variées (il a conscience de cette maîtrise des problèmes similaires, au moins intuitivement, et des conditions qui lui permettent une bonne chance de réussite).

Dans la littérature sur l'apprentissage des sciences, un concept lié à l'appropriation est celui de l'authenticité. Le sentiment d'authenticité est recherché dans l'apprentissage des méthodes et des attitudes en sciences, e.g. [MOHER 06], en particulier pour engager les étudiants dans une démarche d'investigation qui soit, par essence, celle des scientifiques ; on parle d'investigation « authentique ». La recherche de réalisme est un facteur, parmi d'autres, qui peut permettre cette authenticité, mais ce qui atteste l'authenticité c'est l'appropriation du problème original (conçu par l'enseignant) par l'étudiant, que ce problème soit posé en termes de réalisme (par exemple basé sur des données ou des lieux qui soient réellement ceux utilisés par les scientifiques) ou transposé (par exemple, Moher fait le choix d'utiliser des insectes de bande dessinée plutôt que des photographies pour une investigation en écologie des populations, simulée en classe [MOHER 08]). Colella [COLELLA 00] souligne l'importance de construire un problème dans lequel les étudiants, même inexpérimentés, vont pouvoir se plonger. La méthode qu'elle emploie est originale puisque les lycéens en classe de science collectent des données sur eux-mêmes. En effet, dans ce jeu, ils sont porteurs de virus virtuels (matérialisés grâce un boîtier infrarouge qu'ils portent sur eux) et doivent découvrir le modèle de propagation sous-jacent de ce virus. Elle trouve des indications de l'engagement des étudiants dans leur discours à propos des événements (je suis malade, tu m'as transmis le virus...), une méthode que nous emploierons aussi.

L'appropriation est une condition sine qua non pour que le jeu devienne sérieux. Si cette appropriation s'opère, l'étudiant entre dans le jeu et l'apprentissage se fait, le problème ayant été conçu de manière à ce que la connaissance que l'on désire voir acquérir par l'étudiant soit l'outil le plus adapté pour la résolution du problème

[BROUSSEAU 98]. L'objectif de notre recherche est de mettre en évidence des éléments de la situation du jeu (en particulier dans l'environnement informatique) qui peuvent aider les étudiants à s'approprier un problème qui leur est « donné ». Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de répondre à trois questions :

(Q1) Mesurer l'appropriation : quels sont les indicateurs de l'appropriation du problème que l'on peut recueillir en observant les étudiants ?

(Q2) Modéliser l'appropriation : quels sont les différents niveaux d'appropriations du problème que l'on peut a priori observer chez les étudiants dans un jeu ?

(Q3) Faciliter l'appropriation : quels sont les moyens que l'on peut mettre en œuvre dans une situation de jeu pour faciliter l'appropriation du problème ?

Nous présentons les résultats d'une recherche expérimentale, en notant que relativement peu de résultats expérimentaux sont disponibles sur l'apprentissage avec les environnements informatiques de jeux [BECKER 08]. En effet, si le fait que l'on peut apprendre en utilisant des jeux informatisés n'est plus controversé [EGENFELDT-NIELSEN 06], intégrer ces jeux dans la formation initiale et démontrer leur efficacité est une autre question. Nous nous basons sur une ingénierie didactique et le développement d'un EIAH. Dans la section 3, nous analysons les facteurs potentiels de l'appropriation (Q3) dans un jeu particulier présenté dans la section 2. Dans la section 5, nous répondons à (Q1) en nous basant sur une analyse qualitative de données introduite dans la section 4. La section 6 est une conclusion.

2 Le contexte de l'étude

Dans une approche didactique, nous nous intéressons à un problème d'enseignement particulier et un environnement de jeu particulier (Loé) qui assemble diverses technologies. Nous reviendrons sur ce qui est générique, dans les deux dernières sections. Le contexte de notre étude est le Laboratorium of Epidemiology (« Loé ») qui immerge des étudiants en médecine de deuxième année dans une simulation d'un hôpital et de différentes institutions, combinée avec un scénario de jeu. Loé a été conçu par des chercheurs, des experts du domaine (statistique et épidémiologie), des enseignants et des étudiants, avec des niveaux de participations divers et selon une méthodologie décrite par ailleurs [NEY et BALACHEFF 08]. La conception de Loé s'est inspirée de travaux récents sur les phénomènes embarqués [MOHER 06] et les simulations participatives [COLELLA 00] dont elle retient les caractéristiques suivantes : une expérience d'apprentissage immersive et collaborative basée sur une simulation persistante et distribuée. En effet, si Loé partage avec les jeux vidéo, entre autre, le fait que les joueurs sont des personnages qui interagissent avec d'autres, il ne se limite pas aux interactions visibles sur un seul écran ; la simulation est distribuée et les joueurs vont utiliser, notamment, leur téléphone ou leur boîte mail. Loé est donc un jeu de simulation où

la simulation a le double sens d'une mise en scène avec attribution de rôle et d'une modélisation informatisée d'un phénomène (ici la vie de l'hôpital).

Loé est utilisé par des étudiants qui conçoivent et réalisent une étude épidémiologique, rédigent et présentent leurs résultats dans un congrès et, ce faisant, acquièrent des compétences en « lecture critique d'articles médicaux »¹. Loé est aussi utilisé par des chercheurs qui étudient l'efficacité et les conditions d'apprentissage avec ce type de jeu de simulation. Loé est donc à la fois un projet d'innovation pédagogique intégré dans un module de Biostatistique en faculté de médecine et un projet de recherche, un *laboratorium*, permettant un recueil de traces non-intrusif et constituant un événement non singulier dans la vie des étudiants et des enseignants. Le moyen choisi pour cet apprentissage est celui de *l'expérience*. Les tâches principales et les enjeux d'apprentissage liés à ces tâches sont indiqués dans le tableau suivant.

Tâches (en équipe)	Enjeux
Recherche bibliographique	Connaître une maladie ainsi que les méthodologies d'enquête en épidémiologie
Réaliser une pré-enquête à l'hôpital	Concevoir une enquête (qualité de l'échantillon, qualité des indicateurs, considérations éthiques et réglementaires, etc)
Analyser des données	Traiter les données avec des outils statistiques et donc les comprendre
Rédiger un article puis communiquer à l'oral	Défendre son outil de décision sur la base d'un argumentaire statistique et dans les formats de présentation scientifique

Tableau 1. Analyse des enjeux d'apprentissages principaux du jeu

Au cours du jeu, les étudiants vont rencontrer principalement deux problèmes. Le jeu a été conçu pour que l'étudiant soit amené à résoudre (1) un problème de statistique d'analyse d'une base de données médicales. Au démarrage du jeu, il est missionné pour résoudre un autre problème, à savoir (2) le diagnostic des MTE

¹ . L'examen Classant National du concours d'internat comporte une épreuve de lecture critique d'un article médical ce qui a pour objectif d'amener les étudiants à porter un regard critique sur, notamment, les approches statistiques.

(Maladies Thrombo-Embolique veineuses) dans les hôpitaux. Ce deuxième problème contextualise le problème de statistiques. L'appropriation du problème est un point décisif au succès de l'étudiant car l'apprentissage des statistiques contextualisé par le jeu passe par la compréhension du rôle à jouer, des enjeux du problème à résoudre et, plus généralement, de la fonction des statistiques dans cette spécialité de la médecine qui est la santé publique. Pour satisfaire cet objectif, Loé a été conçu comme une *situation authentique* [MOHER 06], c'est-à-dire qu'il crée des conditions qui permettent aux étudiants de s'approprier des problèmes, en présentant des éléments de la réalité d'un hôpital, tout en adaptant les complexités de ce dernier au niveau de la deuxième année de médecine et donc aux objectifs d'apprentissage. Pour cette étude, nous avons choisi d'étudier l'appropriation du problème (2) de santé publique comme indicateur d'une dévolution réussie. La mission confiée aux étudiants leur donne explicitement un rôle de médecin : en faisant une enquête en épidémiologie sur une maladie nosocomiale, la MTE, ce médecin doit construire un outil de décision qui sera utilisé par des médecins hospitaliers. Savoir comment ce rôle est assumé et compris par les étudiants est l'une des questions qui nous permettra de chercher des indicateurs de l'appropriation du problème.

3 Analyse des facteurs potentiels de l'appropriation

Nous avons identifié plusieurs types de facteurs qui peuvent faciliter ou gêner l'appropriation du problème, à partir de la littérature et d'une analyse du jeu présenté ci-dessus.

3.1 Les interventions du tuteur au cours des séances

L'appropriation du problème dépend en partie du processus par lequel le tuteur parvient à placer l'étudiant comme « résolveur » du problème, parfois appelée la « proposition du problème » [JOSHUA et DUPIN 93]. Cette dévolution consiste, pour le tuteur, non seulement à proposer à l'étudiant une situation qui doit susciter chez lui une activité inhabituelle, mais aussi à faire en sorte qu'il se sente responsable de l'obtention du résultat proposé. Pour qu'il y ait dévolution, il faut que l'étudiant en ait préalablement accepté le principe lors de la négociation du contrat didactique. Pour Brousseau, le contrat didactique fonctionne comme « un système d'obligations réciproques qui détermine ce que chaque partenaire, l'enseignant et l'enseigné, a la responsabilité de gérer, et dont il sera d'une manière ou d'une autre, responsable devant l'autre » [BROUSSEAU 98]. Au cours des séances du jeu Loé, le tuteur intervient pour des aides méthodologiques uniquement, mais il conviendrait d'analyser ces interventions dans une recherche des facteurs favorisant l'appropriation du problème [ARSAC et al 92].

3.2 Les interventions des évaluateurs

Il y a deux moments importants d'évaluation des productions écrites des étudiants dans Loé : une validation du protocole construit par les étudiants réalisé

par le Comité de Protection des Personnes (CPP) et une validation de l'article par les organisateurs du congrès (tableau 2). Les étudiants reçoivent ces validations par courriel, de la part des experts du CPP, et en ligne, de la part des organisateurs (et non de la part du tuteur, bien que ce soit le groupe des tuteurs qui rédigent ces réponses).

Action (media)	Rétroactions (media)
Envoyer le protocole au comité d'experts (mail)	Validation du protocole par les experts (mail)
Soumettre l'article au congrès (site web)	Validation de l'article par le comité scientifique (site web)

Tableau 2. *Rétroactions ayant pour but l'évaluation d'une production écrite des étudiants*

Ces rétroactions peuvent permettre à l'étudiant de s'approprier ou se ré-approprier le problème en santé publique et se positionner comme un médecin qui le résout, dans la mesure où il reçoit des rétroactions adaptées à ce qu'il a produit et qui a provoqué cette rétroaction.

3.3 *Le système d'interactions avec des personnages simulés du jeu*

Une partie de l'environnement, celle à laquelle les étudiants sont confrontés au début du jeu, a été conçue pour immerger l'étudiant dans une expérience professionnelle. Quelles caractéristiques de cet environnement peuvent faciliter l'appropriation du problème de santé publique qui sert de contexte à cette expérience ? La caractéristique essentielle de cet environnement est de faire « vivre » aux étudiants l'expérience des interactions humaines, en utilisant un système d'interactions proches du système réellement utilisé par les professionnels. Ces interactions sont celles décrites dans les tableaux 2 et 3. Dans un jeu de simulation, les interactions humaines sont parfois jouées en classe entre étudiants et avec le tuteur. Dans notre cas, nous faisons l'hypothèse d'une meilleure appropriation du problème grâce à des subterfuges que sont l'utilisation des technologies usuelles aux étudiants (leur téléphone, leur boîte mail) et par le réalisme de la réponse qu'ils obtiennent, dans sa forme et dans son contenu (vidéo de patient basée sur un cas réel, SMS, mails).

Action (media et mode)	Rétroaction (media)
Demander l'autorisation d'interroger des patients à l'hôpital (laisser un message vocal sur un répondeur, avec son téléphone personnel)	Une réponse argumentée (VOIP, SMS)

Interroger des patients à l'hôpital (sur le site web, choisir un service de l'hôpital puis un patient puis une question)	Une réponse à la question (vidéo)
Faire une requête de données à l'hôpital (remplir un formulaire web)	Un tableau de données (mail)

Tableau 3. *Rétroactions simulant une interaction humaine*

Ceci permet de faire vivre à l'étudiant une expérience plus proche de celle qu'il aura dans un hôpital, avec ce qu'elle comporte d'émotions (empathie, intimidation, etc) et de contraintes (laisser un message bref sur le répondeur, le patient ne se répète pas, etc). Nous chercherons dans quelle mesure chacun de ces moments d'interactions avec des personnages du jeu va faciliter l'appropriation du problème de santé publique. Dans l'étude expérimentale qui est présenté ici, nous analysons la demande d'autorisation d'interroger des patients (première ligne du tableau 3).

4 Recueil des données

Plusieurs données vont pouvoir permettre de dégager des indicateurs de l'appropriation du jeu, et donc du problème, dans Loé. Nous allons présenter une analyse d'une partie de ces données. Dans Loé, la question est : à quoi voit-on que les étudiants agissent et parlent du point de vue d'un médecin qui construit un outil de décision de santé publique ? Ces indicateurs devront ensuite être confrontés aux facteurs qui peuvent expliquer le processus d'appropriation.

4.1 *Participants*

Les étudiants sont en deuxième année de médecine à Grenoble (première année après le concours) dans un module obligatoire de biostatistique. Le module est suivi par une promotion d'environ 180 étudiants répartis sur sept groupes de TD. Le cours a eu lieu au premier semestre et est suivi de huit séances de quatre heures de TD, au second semestre. Les participants sont tous dans le même groupe-TD (N=28, 22 filles, 6 garçons) et ont été affectés à ce groupe par l'administration. Ils travaillent en équipes de quatre étudiants à la résolution de la mission. Leur tuteur est aussi le responsable du module et a participé à la conception de l'environnement informatique et du scénario du jeu.

4.2 *Procédure*

Nous analysons un moment particulier dans la résolution du problème, celui de l'interaction avec les responsables des unités fonctionnelles de l'hôpital simulé (tableau 3). Après avoir pris connaissance de la mission à travers le document qui la décrit et des recherches bibliographiques, les étudiants ont commencé à construire le

protocole de leur étude épidémiologique. Afin de pouvoir interroger des patients selon ce protocole, ils doivent demander l'accord du responsable de chaque unité fonctionnelle (UF des urgences, de médecine A, de médecine B ou de chirurgie) de l'hôpital qu'ils souhaitent visiter. Pour cela, ils doivent composer le numéro de téléphone indiqué à l'entrée de chaque UF (sur le site web) et, après avoir écouté un bref message, ils vont formuler leur demande et donc le problème tel qu'ils perçoivent utile de le décrire à ce responsable. Ils reçoivent ensuite une réponse par SMS qui leur donne soit un accord, soit un refus argumenté. Un accord ouvre automatiquement l'accès aux chambres des patients de l'UF considérée (sur le site web) à toute l'équipe. Cet appel téléphonique est donc une étape obligatoire pour continuer l'étude épidémiologique. Une équipe peut effectuer plusieurs appels, soit pour avoir accès à plusieurs UF, soit pour reformuler sa demande après un refus.

4.3 Données

Les données recueillies proviennent des enregistrements des messages vocaux qui ont pu être laissés par les étudiants sur le répondeur de l'hôpital. Il y a 15 messages d'une durée moyenne de 46 secondes (19s - 152s). Ces messages ont été enregistrés par 9 étudiants dans 7 équipes, sur une période d'un mois, au cours des séances de TD ou entre deux séances.

5 Méthode d'analyse et premiers résultats

Nous présentons une analyse qualitative qui permet de qualifier différents phénomènes et de donner des preuves d'existence de ces phénomènes. Nous présentons ici les premiers résultats. Une autre étude sera nécessaire pour faire une analyse quantitative. Elle est planifiée pour début 2010, elle portera sur une quarantaine d'équipes (toute la promotion de cette année là).

5.1 Méthode d'analyse

Les messages sont intégralement retranscrits. Quatre moments ont été identifiés dans le discours de l'étudiant : se présenter, décrire son objectif, argumenter sa demande, prendre congé. L'unité d'analyse est l'un de ces moments. Ces unités ont été analysées successivement pour répondre aux questions suivantes, notre but étant d'identifier des catégories de réponses à ces questions : sous quelle identité l'étudiant se présente-t-il ? Cette identité est-elle individuelle ou collective ? Dans quelle mesure s'est-il approprié le texte de la mission ? Voit-il sa tâche comme étant une étude clinique ou de santé publique ? Quel rapport a-t-il à l'autorité (le responsable de l'unité auquel il s'adresse) ? Quel rapport a-t-il aux patients qu'il va interroger (les envisagent-ils comme des humains ou des informations sur un site web) ? Quel rapport a-t-il au personnel de l'unité fonctionnelle ?

Plusieurs catégories de réponses ont été prévues ; certaines ont été retrouvées dans les données, d'autres pas. Le classement dans les catégories est effectué par deux chercheurs en parallèle. Nous présentons ces catégories dans la section suivante, avec un exemple d'unité d'analyse leur correspondant, quand il existe. Nous avons produit une grille d'analyse de l'appropriation du problème par les étudiants sous les différents angles correspondant aux questions posées ci-dessus. Cette grille est présentée dans une forme décontextualisée par rapport au jeu Loé, les éléments de contexte étant seulement indiqués entre parenthèses (tableau 4). Nous séparons dans le tableau ce qui est adéquate, autrement dit ce qui est attendu si cette interaction avait lieu dans un véritable hôpital et ce qui ne l'est pas, avec des cas intermédiaires. Un discours inadéquate de l'étudiant peut être un signe qu'il ne s'est pas approprié le problème comme cela peut être le signe qu'il ne sait pas de quelle façon il lui doit s'exprimer, faute d'expérience. Nous mesurons donc le niveau d'appropriation du problème, et si ce problème est celui voulu par l'enseignant.

Questions	Catégories pour chaque question			
	Adéquate	Intermédiaire		Inadéquate
Identité	Personnage (médecin)	Etudiant		Je
	Membre d'une équipe	-		Individu
	Donne son nom	-		Ne donne pas son nom
	(Est envoyé par la commission)	(Fait une enquête épidémiologique)	(Continue une enquête)	(Est en deuxième année)
Texte de la mission	Interprétation (contexte de la maladie ou méthodologie de l'enquête)	Reproduction		Déformation
Fonction	Tâche voulue par l'enseignant (santé publique)	-		Tâche annexe (médecine clinique)
Attitude envers les personnages (patients, personnel)	Le personnage est un être humain	Le personnage est une source d'information	-	Le personnage est ignoré
Attitude envers un personnage représentant la hiérarchie	Très formelle	Formelle	-	Informelle

Tableau 4. Grille d'analyse de l'appropriation

Enfin, nous avons attribué un score à chacune des catégories de ce tableau : un score nul pour la colonne « inadéquate » et un score non nul pour les autres. Les scores n'ont pas de signification en eux-mêmes mais servent à établir une échelle pour le niveau d'appropriation de chaque message et, plus tard, à comparer avec les autres interactions des tableaux 2 et 3.

5.2 Résultats

Nous avons constaté que bien que les étudiants travaillent en équipes de quatre, c'est presque toujours le même téléphone qui est utilisé et la même personne qui parle, souvent différente du propriétaire du téléphone. Ces équipes ont donc toutes spontanément attribué un rôle de porte-parole à l'un des leurs.

5.1.1 Appropriation d'une identité

Nous avons utilisé le moment « se présenter » pour faire l'analyse suivante. Nous avons observé que les étudiants, lorsqu'ils ont contacté le responsable des unités fonctionnelles l'hôpital simulé, l'ont fait en assumant différentes identités. Un étudiant s'est présenté en tant que médecin (1/15) en disant « *bonjour, ici le docteur [...], ceci est un message pour le docteur Jacob du service des urgences de l'hôpital de Gremont* ». D'autres, quoique se présentant comme un étudiant en médecine, indiquent qu'ils sont envoyés par une commission pour réaliser une enquête (3/15). Une identité assez récurrente (5/15) est celle d'un étudiant dans un module (envoyé par un professeur) ayant à réaliser une enquête « *je suis une étudiante en deuxième année de médecine, nous faisons une étude statistique sur les maladies thromboemboliques* ». Enfin, des étudiants se présentent uniquement par leur nom (2/15), à chaque fois dans le cas d'un deuxième appel. Par ailleurs, la plupart des étudiants ne se présentent pas comme individu mais plutôt comme membre d'un groupe (14/15).

5.1.2 Appropriation du texte de la mission

Nous avons utilisé les moments « décrire son objectif » et « argumenter sa demande » pour faire l'analyse suivante. La mission est explicitement confiée à des médecins par la commission du médicament. Cette mission présente le problème et les conditions de travail aussi bien que les objectifs à atteindre. Ainsi, un moyen de vérifier si les étudiants se sont appropriés le problème, est de repérer des informations de la mission qui apparaissent dans leurs messages. Ces informations peuvent apparaître sous différentes formes, nous en avons distingué deux. L'étudiant peut reproduire l'information du texte en récitant des phrases identiques ou presque. Il peut aussi interpréter le texte en faisant abstraction de l'information offerte et en présentant des informations qui ne sont pas présentes dans le texte .

5.1.3 Rôle dans l'hôpital

En se procurant une identité dans le jeu, l'étudiant jouera un personnage qui aura un rôle dans l'hôpital. Le rôle de ce personnage pourra présenter des caractéristiques distinctes, soit liées à la médecine clinique, soit liées à la santé publique. Dans un rôle qui exécute des tâches de médecine clinique, les étudiants vont mentionner des questions liées au diagnostic des patients et aux traitements. Dans un rôle qui exécute des tâches de santé publique, ils vont se tourner vers l'enquête épidémiologique, la recherche de facteurs de risque de la MTE et la conception d'un outil diagnostique utile pour une communauté de médecins. Nous avons repéré dans tous les messages (15/15) des éléments qui démontrent une appropriation réelle du rôle de médecin contribuant à une étude de santé publique : « ... *et si jamais nous [à] arrivons une conclusion intéressante, ça pourrait être très important très intéressant pour le service, pour pouvoir dépister plus rapidement et plus efficacement les maladies thromboemboliques et ça aurait un retentissement sur la mortalité à l'hôpital qui pourrait être important ...* ».

5.1.4 Attitude envers les patients ou le personnel

Les étudiants mentionnent parfois les patients dans leur message. Pour certaines équipes, les patients ne sont que des sources d'information (9/15) « ... *interroger [les] patients [...] pour établir un lien entre leurs facteurs de risque comme leur âge leur [inaudible] médicamenteuse [...] et leurs antécédents médicaux, afin de voir s'ils sont bien [inaudible] haut risque de contracter une maladie thromboembolique ...* ». Alors que certains (3/15) sont concernés par les personnes qu'ils vont rencontrer et des questions éthiques, par exemple en assurant que « ... *il n'y aura aucun examen invasif sur vos patients, ce n'est pas quelque chose qui atteindra l'intégrité de la personne ...* ». Les autres messages ne mentionnent même pas les patients. La même analyse est faite à propos du personnel de l'hôpital. Les étudiants qui mentionnent le personnel font tous référence à des personnes et non à des informations (3/15).

5.1.5 Attitude envers la hiérarchie

Nous avons utilisé les moments « se présenter » et « prendre congé » pour faire l'analyse suivante. Une majorité des étudiants s'adressent de manière formelle au responsable (10/15) ce qui indique une relation de hiérarchie adéquate entre le responsable et l'étudiant. Parmi ces étudiants, certains (2/15) ont recours à des formules de politesse (et sont classés dans une catégorie « très formel ») : « ... *je sollicite de votre bienveillance l'autorisation en fait d'accès à votre service hospitalier ...* ». Enfin, d'autres étudiants s'expriment de manière informelle (5/15) : « *merci d'avance de répondre sur mon portable, merci au revoir.* »

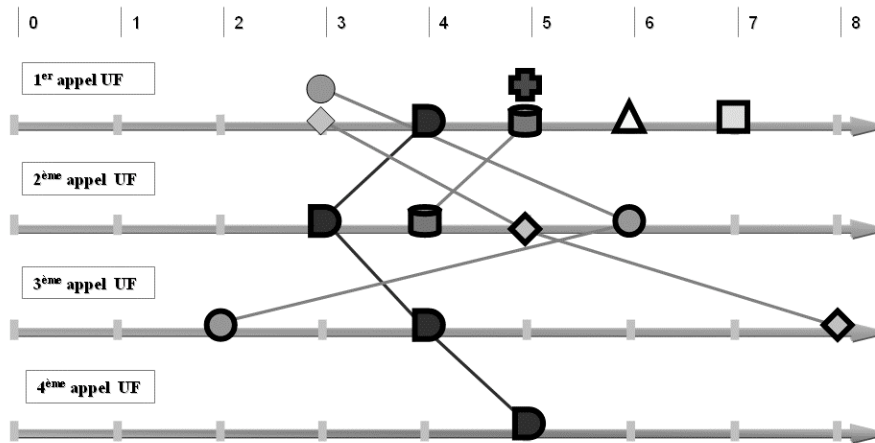


Figure 1. Score d'appropriation de chaque par équipe de quatre étudiants et rétroaction.

La figure 1 permet de visualiser l'évolution des scores (de zéro à huit) d'appropriation au fur et à mesure des interactions (ici il y en a quatre au plus). Nous pouvons constater la quantité de communications de chaque équipe (dans la figure représentées par des figures géométriques, une par équipe). La rétroaction reçue par l'équipe suite à sa communication est indiquée en gras si le message est validé par le tuteur qui se cache derrière le personnage qui a reçu le message. Ceci permet de voir pour chaque équipe quel système d'interaction a favorisé l'appropriation. Ces résultats préliminaires nous serviront à définir des profils d'appropriation que nous utiliserons pour une étude à plus grande échelle.

6 Conclusion et perspectives

Nous avons catégorisé, pour chaque étudiant, les extraits de message qui nous permettraient de déterminer si l'étudiant est dans le problème de santé public ou pas et à quel niveau d'appropriation il en est. Cette analyse des données a permis de mettre en évidence différentes dimensions de l'appropriation (tableau 4). Cependant, chacun des extraits de message classés sont des indicateurs qui ne peuvent pas toujours, en soi, permettre d'assurer que l'étudiant est dans le jeu et dans le problème. Par exemple, une attitude familière envers la hiérarchie peut être le signe que l'étudiant ne joue pas le jeu de cet échange avec le responsable d'une unité fonctionnelle à l'hôpital. Cependant, cela peut aussi être représentatif de l'attitude de cet étudiant envers un tel responsable, même s'il le rencontre réellement. Nous devons donc recueillir un ensemble d'indicateurs pour pouvoir affirmer qu'un étudiant s'est approprié le problème voulu.

Nous avons limité notre analyse, dans le cadre de cette communication, à l'impact d'un des facteurs d'appropriation cité dans le tableau 3 (un des systèmes d'interaction) : téléphoner à un personnage ayant un rapport de hiérarchie avec le personnage attribué à l'étudiant pour résoudre sa mission. Cette interaction semble avoir facilité une appropriation du problème pour la majorité des étudiants (Figure 1). Différentes caractéristiques de cette situation peuvent expliquer le score élevé d'appropriation et ont été mentionnées par au moins un étudiant lors d'une interview : le fait que les étudiants utilisent leur téléphone portable (les étudiants trouvent cela « intéressant » et plus « réaliste »), le fait qu'ils tombent sur un répondeur qui limite le temps de l'appel (besoin de se préparer), le fait que le personnage est un humain et non une machine (cependant le doute plane au niveau de étudiants qui ne savent pas si c'est leur tuteur, un médecin ou un autre tuteur). Notre but est de poursuivre cette analyse sur les autres données recueillies au cours du jeu (tableaux 2 et 3) afin d'étudier le processus d'appropriation du problème au cours du jeu, voir si les étudiants jouent le même jeu dans la durée et si certains facteurs sont facilitants et d'autres pas. Pour cela, nous nous appuyerons sur les niveaux de dévolution de Brousseau (section 1). Par exemple, avant d'atteindre des niveaux plus élevés d'appropriation du problème, l'étudiant peut simplement s'approprier le jeu (constater qu'il peut agir, puis que ses actions ont des effets), on pourra dire aussi qu'il s'immerge dans le jeu. Les résultats présentés ici montrent en effet qu'il est nécessaire de modéliser l'appropriation et ses différents niveaux ce qui permettra de lever l'ambiguïté qui peut exister entre l'appropriation du jeu et l'appropriation du problème qui rend le jeu sérieux..

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Jean-Luc Bosson et Claudine Schwartz, du laboratoire TIMC, pour leur collaboration dans la conception de Loé et sa mise en oeuvre auprès des étudiants. Nous remercions également la région Rhône-Alpes et l'Université Joseph Fourier pour leur soutien financier.

7 Bibliographie

- [ACKERMAN 96] Ackerman, E., Perspective-taking and object construction: Two keys to learning. In Y. Kafai and M. Resnick (Eds.), *Constructionism in practice: Designing thinking and learning in a digital world* (pp. 25-32). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1996.
- [ARSAC et al 92] Arsac G., Balacheff N., Mante M., Teacher's role and reproducibility of didactical situations. *Educational Studies in Mathematics* 23 (5) 5-29, 1992.
- [BECKER 08] Becker, K., The invention of good games: understanding learning design in commercial video games. Thèse soutenue à l'université Calgary, Alberta, Canada, 2008.
- [BROUSSEAU 98] Brousseau G., *Théorie des situations didactiques*, Grenoble, La Pensée Sauvage, 1998.

- [COLELLA 00] Colella, V., Participatory simulations: building collaborative understanding through impressive dynamic modeling, *Journal of the Learning Sciences*, Vol. 9, pp.471-500, 2000.
- [EGENFELDT-NIELSEN 06] Egenfeldt-Nielsen, S., Overview of research on the educational use of video games. *Nordic journal of digital competencies*, 1, 184-213, 2006.
- [JOSHUA et DUPIN 93] Joshua, S., Dupin, J.-J., *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris, PUF, 1993.
- [MOHER 06] Moher, Thomas G., Embedded phenomena: supporting science learning with classroom-sized distributed simulations. In: *Proceedings of ACM CHI 2006 Conference on Human Factors in Computing Systems 2006*. pp. 691-700, 2006.
- [MOHER et al 08] Moher, T., Uphoff, B., Bhatt, D., Lopez-Silva, B., and Malcolm, P., WallCology: Designing Interaction Affordances for Learner Engagement in Authentic Science Inquiry. In: *Proceedings of ACM CHI 2008 Conference on Human Factors in Computing Systems 2008*.
- [NEY et BALACHEFF 08] Ney M., Balacheff N., Learning aware environment: a Laboratorium of epidemiological studies. Paper presented at the *Adaptive Hypermedia Conference*, Hanover, Germany. Workshop on Technologies for Mobile and Wireless Adaptive Elearning Environments, 2008.
- [WERTSCH 98] Wertsch, James V., *Mind as action*, New York, Oxford University Press, Oxford, 1998.