

FORMER DES ENSEIGNANTS PAR UN SIMULATEUR INFORMATIQUE D'INTERACTIONS HUMAINES : L'EXEMPLE DU LOGICIEL VTS

Fabien Emprin, Hussein Sabra, Patrick Gadat

Université de Reims, CEREP (EA 4692), IREM de REIMS et Serious Factory

INTRODUCTION

La simulation est une méthode reconnue dans le monde de la formation, c'est pourquoi cet article vise à réfléchir à son usage dans la formation des enseignants. Plus généralement nous questionnons le fait de simuler des interactions humaines dans l'enseignement, pour former des enseignants, mais aussi pour enseigner aux élèves. Nous nous centrons dans cet article sur l'usage d'un outil spécifique : Virtual Training Suite (VTS)¹ qui permet aux formateurs ou aux enseignants de concevoir leurs propres simulations. En effet, l'hypothèse qui sous-tend l'atelier présenté au colloque de la COPIRELEM 2019, et donc cet article, est que pour que de tels outils soient pertinents il est essentiel que les formateurs d'enseignants et les enseignants soient impliqués au plus près de leur conception. L'outil que nous prenons en exemple ici permet, sans connaissances de la programmation, de concevoir des outils de formation. Avant le temps d'atelier, les participants ont reçu un lien de téléchargement comprenant : le logiciel VTS editor avec une licence étudiant et trois exemples de simulations. L'atelier s'est déroulé en cinq temps : une première réflexion générale sur les usages de la simulation, une présentation des simulations déjà réalisées qui ont pu être également testées par les participants, un temps de présentation rapide du fonctionnement de VTS editor, un temps de conception durant lequel les participants ont pu essayer de fabriquer leur propre simulation et une conclusion / retour d'expériences. Nous commençons par présenter une première réflexion sur les simulateurs en général puis nous décrivons trois usages des simulateurs d'interactions humaines. Enfin, nous donnons un aperçu des raisons qui nous ont amenés à utiliser VTS.

QUELQUES RÉFLEXIONS SUR LA SIMULATION POUR COMMENCER

Dans son introduction à un numéro de thématique de la revue « recherche et formation », Audran (2016) met en avant que « la formation par la simulation s'est banalisée sans toujours avoir suffisamment subi l'analyse critique de la recherche en sciences de l'éducation. » Notre démarche va dans ce sens en proposant à la communauté des didacticiens des mathématiques et de celle des formateurs d'enseignants de s'emparer de la question de l'usage des outils disponibles pour simuler les interactions humaines, de proposer des usages et de les questionner. Il s'agit d'examiner les potentialités non seulement pour la formation des enseignants, mais aussi les apprentissages des élèves en regardant les processus d'enseignement apprentissage donc du point de vue didactique. Pastré (2005) met en avant plusieurs raisons qui poussent à utiliser les simulateurs : ils sont moins risqués et moins coûteux que la pratique réelle, les cas les plus évidents sont les simulateurs de vol ou de conduite de centrales nucléaires, de plus ils permettent d'accélérer et de contrôler l'acquisition d'expérience. En effet, comparée à l'expérience réelle qui est soumise aux hasards des situations que la personne rencontre, la simulation permet de créer des situations extraordinaires (au sens littéral) et ainsi de contrôler l'expérience acquise. Par ailleurs, ce même auteur distingue deux types de simulateurs :

¹ <https://www.seriousfactory.com/virtual-training-suite/>

- Les simulateurs à échelle complète sont caractérisés par le fait que tous les éléments de la situation sont reproduits dans le simulateur. Ils sont à échelle 1 : 1, le plus réaliste possible, avec un déroulement en temps réel des événements (choix de l'utilisateur et effets de ces choix) et permettent l'entraînement à réaction en situation réelle.
- Les simulateurs à échelle partielle sont caractérisés par la centration sur un aspect de la pratique. Ils ne sont pas à échelle 1 : 1 ce qui veut dire que la situation peut être déployée sur un écran de tablette ou d'ordinateur, le temps n'est pas le temps réel pour permettre à l'utilisateur de réfléchir à ses choix et il peut récupérer des informations sur le résultat de ses choix sans en voir le déroulement réel. Ce type de simulateur se situe plus dans une démarche de résolution de problème et vise la réflexivité (au sens de Schön [1994]).

Si des simulateurs existent dans beaucoup de formations professionnelles leur usage dans la formation des enseignants peut poser question.

Les simulateurs en formation des enseignants : remise en cause de la pratique réelle et des démarches de formation ?

Même dans les formations où une part importante est dédiée à la simulation, cette dernière ne remplace pas la pratique réelle. Par exemple, dans la formation des pilotes d'hélicoptères de l'armée, en 2014, « Près de 40 % des heures de vol dans l'aviation légère de l'armée de Terre (ALAT) sont dorénavant effectuées sur simulateurs. » (Lepinard 2014, p.39). Mais, malgré l'importance de ce type de formation, le même auteur identifie des manques de recherches sur les spécificités de ce type de formation : « [...] il s'agit de combler un gap dans la littérature scientifique qui n'a pas identifié complètement certaines caractéristiques clés de la formation par la simulation » (p. 41). La simulation est donc un nouveau type de formation ayant ses caractéristiques propres. L'objectif de notre travail est d'imaginer de nouveaux dispositifs, permettant de répondre à des limites des formations existantes et de les analyser.

En ce qui concerne la formation des enseignants, l'accent est mis depuis plusieurs années sur le développement de la réflexivité. Des scénarios de formation basés sur l'analyse de pratiques ont été développés par exemple par Robert et Pouyane (2004) mais il y est difficile d'anticiper ce à quoi les enseignants vont être confrontés. Rogalski et Robert (2015) précisent à propos d'une formation de formateurs :

On voit la justification d'un temps long pour cette formation, dans la mesure où chaque analyse a un caractère opportuniste, dépendant de ce qui sort dans la séance. Sur la durée, l'aléatoire des apports des participants amène à rencontrer suffisamment de thèmes pour donner matière aux participants pour les adaptations dont ils auront besoin pour conduire leurs propres formations d'enseignants (Rogalski & Robert, 2015, p 109).

Le déploiement de formations sur un temps long n'étant pas toujours possible. La simulation permet-elle de répondre à cette difficulté ? Y a-t-il d'autres cas où la simulation permet d'apporter des réponses à des problèmes d'enseignement ou de formation ?

Un outil de simulation

Nous avons identifié et expérimenté quatre grandes catégories d'usages de la simulation d'interactions humaines dans l'éducation (les trois premières pour la formation et la dernière pour l'enseignement). La première consiste à simuler la pratique de classe. Plusieurs simulateurs de classes existent et ont été détaillés dans Emprin et Sabra (2019). La deuxième utilisation consiste à simuler la relation tuteur — tuteur, c'est-à-dire l'entretien de formation à partir de la pratique. Ce type de travail permet de former les tuteurs, mais peut également être utilisée en formation des enseignants en les mettant en position de tuteur (virtuel) ils font un pas de côté par rapport à leur pratique. Le troisième type d'usage consiste à faire programmer aux étudiants des simulations. En concevant les interactions, les étudiants utilisent leurs connaissances, mais aussi leurs représentations de l'enseignement, du processus d'apprentissage, etc.

TROIS USAGES DE LA SIMULATION D'INTERACTIONS HUMAINES EN ÉDUCATION ET FORMATION

Les simulateurs informatiques de classe

Nous avons trouvé cinq simulateurs informatiques de classe que nous pouvons classer en trois grandes catégories :

TeachLive² simule à grande échelle et en temps réel les interactions élèves-enseignants en fonction de leur motivation. C'est un outil immersif de réalité virtuelle (Fig. 1).

TeachLive est une simulation de salle de classe utilisée pour préparer les enseignants aux défis du travail en classe de la maternelle à la 12^e année. Son principal usage est de donner aux enseignants l'occasion de répéter leurs compétences en matière de gestion de classe, de pédagogie et de prestation de contenu dans un environnement qui ne nuit pas aux vrais enfants et qui ne fait pas en sorte que l'enseignant soit perçu comme faible ou peu sûr par une véritable classe d'élèves. (Barmaki & Hughes, 2016, p. 663 [traduction personnelle]).

Il est complètement à part des autres outils par le fait qu'il est en temps réel et à échelle complète, mais aussi par sa centration sur un repérage d'indices posturaux, verbaux et psychologiques pour une réaction à chaud de l'enseignant.



Fig. 1 : Exemple de situation de formation avec teachlive tiré de O'Callaghan et Piro (2016, p 106)

Ensuite Tprof (<https://t-prof.fr>) et Simschool (<https://www.simschool.org>) sont caractérisés par leur centration sur des éléments pédagogiques et de gestion de classe, mais aussi par une assez forte indépendance de scénarios d'usages. Ces outils sont aussi utilisés dans plusieurs disciplines d'enseignement. Le premier s'appuie sur les sciences de l'éducation, la psychologie de l'enfant avec une centration des objets de formation qui sont dits « tous centrés sur pédagogie en classe ». Le second se concentre principalement sur les techniques de gestion de classe basées sur ce que les concepteurs définissent comme « des profils d'élèves liés aux styles d'enseignement et aux profils des apprenants » (<https://www.simschool.org/>).

² <http://exceptionaleducation.buffalostate.edu/teach-live>



Fig. 2 : Copies d'écran de simscool (à gauche) et T-prof (à droite)

Lesson Sketch (www.lessonsketch.org) et SIC (cerrep-sic.univ-reims.fr) simulent tous les deux la prise de décisions à portée didactique et pédagogique. Lesson Sketch avec un système de QCM présentant les choix (Fig. 3) et Sic avec une liste de choix (Fig. 4). Ils se caractérisent donc par leur centration sur le processus d'enseignement apprentissage d'un contenu disciplinaire (le triangle enseignant – élèves – savoir) et la forte dépendance à un scénario de formation, en ligne ou en présentiel (ils ne sont pas conçus pour être utilisés indépendamment d'un scénario de formation). Ces deux outils ont la particularité d'être attachés aux mathématiques et aux sciences. Ces deux outils mettent aussi en avant un ancrage dans la pratique avec un recueil *a priori* de scénarios qui peut servir de base à la programmation.

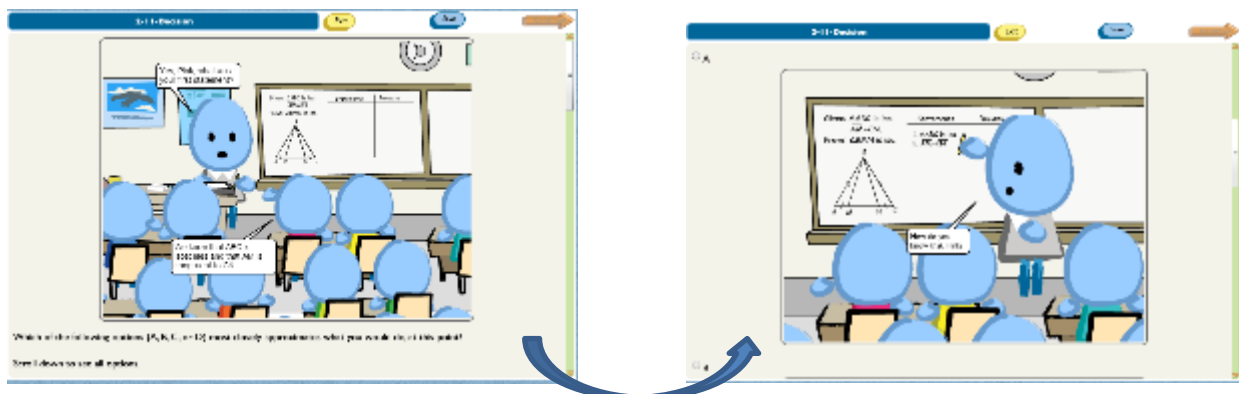


Fig. 3 : Exemple de prise de décision dans Simteach : à droite l'énoncé du choix et en faisant défiler l'écran les choix possibles (<https://www.lessonsketch.org>)

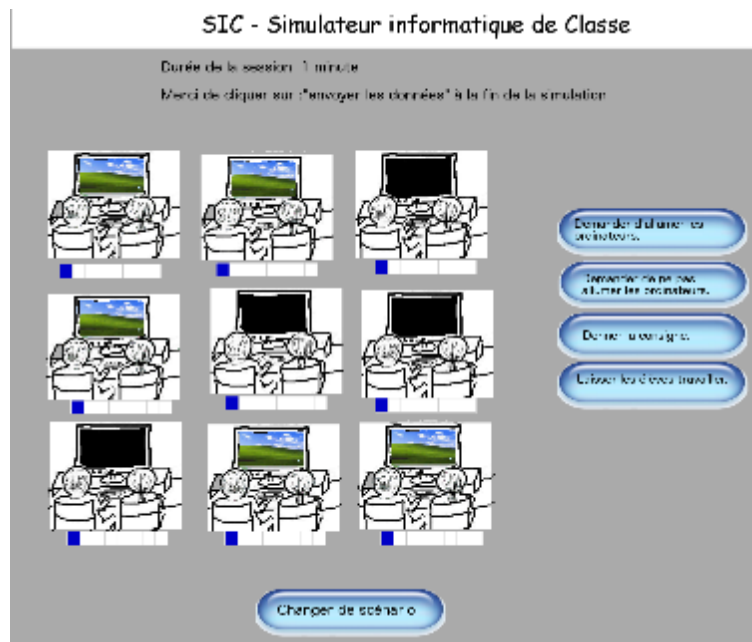


Fig. 4 : Copie d'écran de SIC, à gauche les activités des élèves et à droite les choix des enseignants.

Sans aller plus en détail dans le descriptif de ces outils, nous pouvons remarquer deux éléments. D'abord le niveau d'ouverture de ces outils pour un utilisateur lambda est en général faible. Sans être impliqué dans les projets eux-mêmes, il n'est quasiment pas possible de modifier ces simulations. Ensuite à l'exception de TeachLive les systèmes d'interaction sont assez schématiques : les expressions faciales dans LessonSketch sont des smileys, l'agitation dans SIC est formalisée par un vumètre. Des outils comme VTS sont des environnements ouverts qui permettent aux formateurs de concevoir leurs simulations et ils exploitent les possibilités multimédias actuelles : avatars réalistes avec des émotions, réponses prononcées ou sous forme de vidéos présentant des actions... Actuellement cet outil n'est pas adapté à la simulation de classe, il n'y a que peu d'avatars enfants et les environnements de type classe sont réduits (deux élèves au tableau, environnement avec cinq personnages). Il reste néanmoins possible de simuler des situations particulières de la classe : l'aide individuelle, la gestion d'une mise en commun avec un élève au tableau... Ce sont des possibilités ouvertes et à exploiter.

La simulation de la situation d'entretien professionnel

Lorsqu'il s'agit de former un tuteur, c'est-à-dire un formateur qu'il soit universitaire ou enseignant (en France les enseignants peuvent passer une certification : le CAFIPEMF Certificat d'aptitude aux fonctions d'instituteur ou de professeur des écoles maître formateur) à la situation d'accompagnement de la pratique il faut mobiliser plusieurs acteurs. D'abord un enseignant qui accepte d'accueillir dans sa classe le tuteur (et le ou les formateurs de ce tuteur ou filmés) et d'avoir un temps d'entretien. L'observation de la classe débouche alors sur cet entretien en présence des formateurs (ou filmé). C'est cet entretien qui devient alors l'objet de la formation avec tout le caractère opportuniste de ce qui peut avoir été rencontré dans les deux temps de pratiques (la leçon et l'entretien). Dans ce cadre, comme pour la situation de classe, la simulation permet de contrôler la situation. Nous avons donc conçu un tel simulateur en utilisant le logiciel VTS et en croisant deux cadres qui permettent de mieux définir l'activité d'accompagnement. (Mattei-Mieusset, 2013) identifie quatre dilemmes associés à cette facette du travail qu'est l'analyse de pratiques professionnelles :

Transmettre le métier ou faire réfléchir pour permettre à l'ES (Enseignant Stagiaire) de construire sa réponse, ce qui est caractérisé par des discours du type :

[...] quelles difficultés il a rencontrées, quelles difficultés, ça peut être gestion du groupe », « pour faire passer tel contenu mathématique, comment d'abord il l'a vécue », « Parce que sinon la réflexion forcément elle s'arrête quoi, il ne va pas réfléchir si déjà tu lui donnes la solution » « Euh tu peux lui

demander ce qu'il a pensé de sa séance, comment il l'a vécue (extrait d'entretiens tiré de Matteï-Mieusset, 2013).

Pointer les erreurs et les réussites de l'ES ou l'aider à les faire émerger, ce qui est caractérisé par des discours du type :

je vais essayer de pas lui dire voilà ce que j'ai vu, je vais plutôt l'interroger, tiens j'ai constaté ça, qu'est-ce que tu en penses, comment ça se fait que, est-ce que toi tu as constaté alors je fais quoi là, je lui donne mes solutions ? Après on peut lui donner un éventail de solutions (extrait d'entretiens tiré de Matteï-Mieusset, 2013).

Soutenir l'ES ou l'évaluer, qui est caractérisé par des discours du type :

parce que encore une fois, j'évalue, et ils ont peur qu'on dise qu'ils s'en sortent pas, moi je veux dire, je le comprends bien ça. Psychologiquement, c'est-à-dire que, l'affectif, même si on peut trouver quelqu'un agréable, il faut aussi qu'on garde, c'est pas une distance, je suis le maître [...], mais il faut être bienveillant (extrait d'entretiens tiré de Matteï-Mieusset, 2013).

Guider, imposer un cadre, des outils à l'ES ou le laisser libre de ses choix, ce qui est caractérisé par des discours du type :

Mais dans ce que tu dois transmettre à un futur enseignant, jusqu'à quel point tu dois poser un regard par rapport à ce que toi tu ne tolères pas ou ce que tu tolères, et ça je trouve, ça me pose toujours un problème (extrait d'entretiens tiré de Matteï-Mieusset, 2013).

Ces dilemmes, identifiés dans le cadre de l'activité d'accompagnement pédagogique en France, peuvent être utilisés comme premier cadre pour modéliser les interactions entre l'utilisateur (formateur) et l'enseignant virtuel. Le modèle MERID - MEntor Role In Dialogue (Hennissen *et al.*, 2008) permet quant à lui de qualifier les postures en fonction du type d'interactions. En effet le travail d'accompagnement qui est étudié dans le contexte français renvoie à celui de mentoring dans le contexte anglo-saxon. Dans une étude documentaire (Hennissen & al, 2008), cinq aspects clés ont été identifiés :

En réponse à la première question de recherche, cinq aspects clés des dialogues de mentoring ont émergé des études empiriques sélectionnées, qui sont souvent au centre de la recherche : le contenu du dialogue, le style et les compétences de supervision des enseignants mentors, les commentaires des enseignants mentors, les aspects temporels du dialogue et les phases du dialogue. En réponse à la troisième question de recherche, les données empiriques des études sélectionnées indiquent que trois aspects clés sont liés au comportement distinctif des enseignants mentors dans les dialogues de mentoring : le style/compétences de supervision, les apports et les aspects temporels. Ces trois aspects sont des candidats plausibles pour constituer un cadre conceptuel. Nous avons relié ces aspects clés dans le modèle MERID, qui montre quatre rôles de mentor enseignant pendant les dialogues de mentorat : *imperator*, *initiateur*, *conseiller* et "encouragement" (Hennissen & al, 2008, [traduction personnelle]).

Ce modèle est représenté par la Fig. 5.

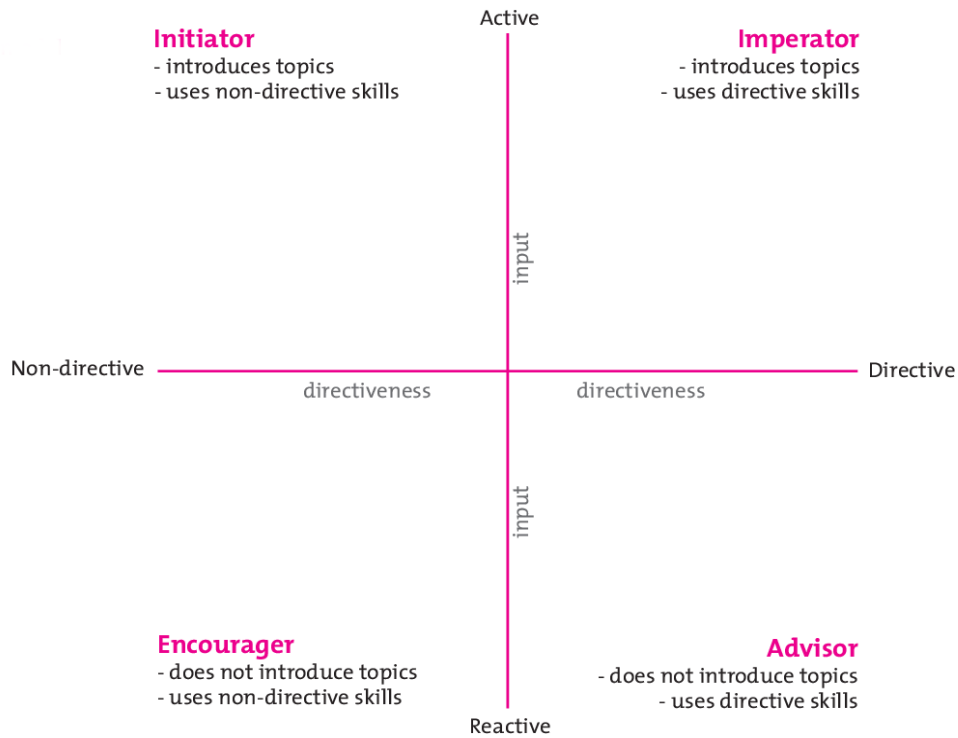


Fig. 5 : Modèle MERID (Crasborn & Hennissen, 2010, p 48)

Le modèle MERID offre un nouveau regard sur l'activité de mentorat. En superposant le modèle de Brau-Antony & Mieuxset (2013), on se rend compte qu'ils sont complémentaires : en plaçant les dilemmes de la situation de conseil sur le modèle MERID précédent, on se rend compte qu'ils permettent d'obtenir des analyses sur des dimensions transversales (ils représentent des diagonales sur la figure ci-dessous). En coordonnant ces deux modèles, il est possible de modéliser l'interaction construite par le formateur au cours de l'activité de conseil.

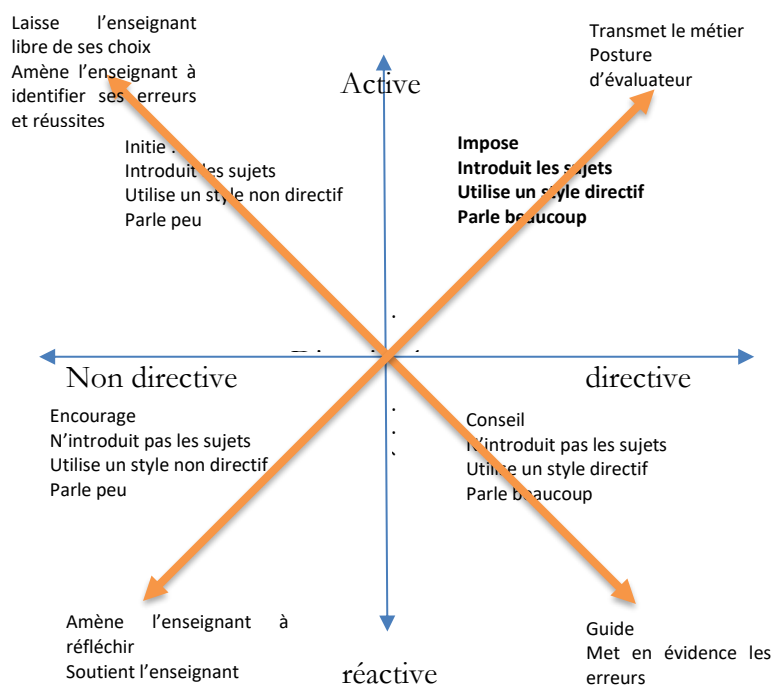


Fig. 6 : Croisement du modèle MERID et de dilemmes de Brau-Antony & Mieuxset (2013)

Le croisement de ces deux approches nous fournit donc une grille d'analyse très fine des pratiques professionnelles du tuteur/mentor en situation d'entretien.

Nous avons donc conçu et expérimenté un simulateur d'entretien professionnel dans le logiciel VTS. Il débute par l'analyse d'une séance censée avoir été menée par l'enseignante virtuelle. Des extraits de préparation de classe et d'échanges prof-élèves sont disponibles. Une fois que l'utilisateur a suffisamment d'informations sur la séance, il commence l'entretien. Il dispose alors d'une liste de choix (Fig. 7 à gauche). L'enseignant virtuel (à droite) lui répond verbalement en prenant des attitudes faciales reflétant ses émotions.

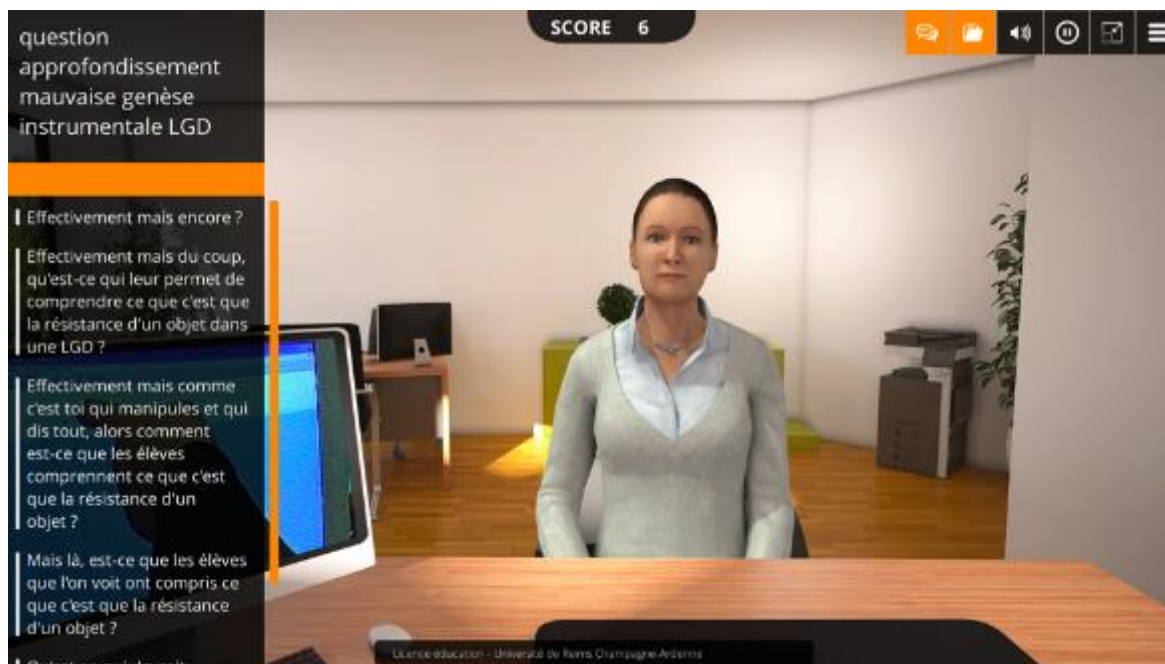


Fig. 7 : Capture d'écran de la simulation d'analyse de pratiques (SAP)

À la fin du scénario, l'utilisateur doit dire s'il pense que l'enseignante virtuelle s'est approprié certains concepts en lien avec la situation puis il reçoit une analyse du logiciel qui le positionne suivant les différents dilemmes (Fig. 8). L'entretien qui a été mené dans l'exemple relève d'une posture de transmission (transmettre au centre et faire réfléchir à l'extérieur), pointe les erreurs et guide l'enseignant. La posture est moins tranchée sur le dilemme soutenir/évaluer. Très peu de concepts didactiques ont été abordés dans l'entretien (2).



Fig. 8 : Capture d'écran de la simulation d'analyse de pratiques (SAP)

Un des enjeux de la formation est alors d'amener les utilisateurs à discuter ce positionnement, à refaire des simulations pour modifier leur profil. Il n'y a pas de velléités à vouloir affirmer que ce positionnement est

absolu, mais bien au contraire à amener les utilisateurs à comprendre et discuter les choix de programmation. SAP a été expérimenté en formation de formateurs, mais aussi en formation d'enseignants. En effet, il permet aux enseignants de faire un pas de côté par rapport à leurs pratiques et la questionner. En formation d'enseignants, les dilemmes sont moins centraux par rapport aux questions didactiques soulevées. L'intérêt de la simulation informatique est qu'elle permet la formation à distance. Ce simulateur est implanté sur une plateforme Moodle™ et sur la plateforme M@gistère de l'éducation nationale française. Cela nous permet d'associer à l'utilisation du SAP, un scénario de formation : analyse de la séance, anticipation des questions didactiques et des dilemmes, test sur simulateur, mise en commun et discussion. Par questionnaire, nous avons vérifié plusieurs points : l'acceptabilité de l'outil, le réalisme de situation, le fait que l'utilisateur pense avoir travaillé des compétences sur l'enseignement des mathématiques ou de tuteur et enfin un niveau de satisfaction. Le petit nombre de répondants actuellement ne permet pas de dégager des résultats significatifs, mais toutes les réponses actuellement recueillies sont positives sur ces quatre points.

Faire concevoir des simulations

Dans le cadre d'une formation de troisième année de licence sciences de l'éducation dont l'objet est les modèles d'analyse des pratiques enseignantes, nous avons fait le choix de remplacer les évaluations classiques par la conception d'une simulation. Les étudiants utilisent un cadre théorique pour décrire les choix possibles de l'enseignant. Durant le cours sont étudiés différents cadres permettant de comprendre et décrire les pratiques d'enseignement : la double approche (Robert & Rogalski, 2002), le multiagenda (Bucheton & Soulé, 2009), ... À partir de ces cadres, les étudiants sont ensuite amenés à analyser des situations d'enseignement. Si les étudiants sont, à ce stade, capables de restituer des connaissances et des analyses nous avons voulu les amener à une compréhension plus approfondie, pour cela nous avons consacré la seconde partie du module et notamment les travaux dirigés à concevoir des simulations de pratiques. À partir d'une situation de départ, d'un contexte d'enseignement ou de formation, les étudiants doivent concevoir une simulation d'interactions en utilisant un des modèles de leur choix.

L'utilisation du logiciel VTS a deux avantages : l'ergonomie du logiciel aide les étudiants à visualiser le système d'interactions. La copie d'écran (Fig. 9) montre le graphe construit dans une simulation.



Fig. 9 : Graphe représentant les différentes décisions et relation dans une simulation VTS

Chaque chemin correspond à une possibilité, une décision. Les blocs correspondent à des interactions : choix de l'utilisateur, réponse du logiciel... cette modélisation est éclairante pour l'étudiant qui peut la manipuler, déplacer les blocs, créer de nouvelles arborescences de façon dynamique.

Le deuxième intérêt de l'usage du logiciel réside dans le processus de validation de la production. Cette validation se fait en testant la simulation. Lors des travaux dirigés les étudiants compilent leur simulation, échangent leur production avec un pair qui la teste et la discute. Une mise en commun permet de revenir sur les choix.

Aider à la formation à distance

De plus en plus de temps de formation sont menés à distance que ce soit en distance intégrale ou en formation hybride avec des allers-retours présentiels/distanciels. Dans tous les cas l'arrivée sur une plateforme de cours à distance nécessite, de la part de l'utilisateur un temps d'appropriation, de lecture, de visionnage de vidéo, etc. En tant que responsable d'un master intégralement à distance (parcours Ingénierie des e-Formations et des usages du numérique – IeFUN) au sein de l'INSP (Institut National Supérieur du Professorat) de l'académie de Reims (France), nous sommes confrontés à ces difficultés de transmission de l'information. Notre choix s'est porté sur l'usage d'un avatar pour accueillir et orienter les étudiants dans certains modules de formation. La copie d'écran (Fig. 10) montre la page sur laquelle arrivent directement les étudiants quand ils ouvrent le module « conception et mise en œuvre d'une FOAD » du semestre 1 sur la plateforme Moodle de l'université de Reims.



Fig. 10 : Copie d'écran de la page d'accueil du module « conception et mise en œuvre d'une FOAD »

Un avatar sonorisé et doublé d'une annonce textuelle leur présente le contenu et leur propose de choisir de commencer par une des trois parties. Tout au long de ce module, l'avatar apparaît pour accompagner le parcours. Ce master venant de se terminer l'analyse de cette organisation du module est en cours.

Pourquoi ce logiciel de simulation ?

Le logiciel VTS editor développé par la société Serious Factory n'est pas spécifique à l'éducation, il est payant avec une licence annuelle ou permanente. Il existe une licence éducation à tarif réduit. Ce logiciel « editor » permet de concevoir les simulations. En revanche une fois qu'elles sont construites elles peuvent être exportées et utilisées gratuitement. Cette démarche permettant de diffuser gratuitement les simulations nous semble bien adaptée à l'éducation. Les formats d'exportation sont de trois types : VTS (avec un player gratuit), web (pour être installé sur un site web) ou SCORM (pour être implanté dans une plateforme à distance type Moodle). Pour lire format VTS il faut installer un player gratuit. Il en existe pour les principaux systèmes d'exploitation : Window, Mac OS, Android, IOS. Ainsi les simulations peuvent être utilisées sur ordinateurs, tablettes ou smartphones. Là encore cela permet un usage en classe avec une classe de tablettes ou en formation avec les smartphones, tablettes, ordinateurs personnels des étudiants.

La conception de la simulation se fait en insérant des blocs d'action, d'interaction ou de logique et en les reliant par des chemins. Plusieurs blocs d'action existent et permettent, en plus de l'animation de l'avatar

(paroles, attitudes faciales, ...), d'intégrer des images, des sons et des vidéos. Les blocs d'interaction permettent des QCM, des choix parmi une liste, des clics sur des zones d'images, ... Les blocs de logique permettent d'orienter le déroulement de la simulation en fonction de variables booléennes ou entières et même de choix aléatoires. Les phrases que l'avatar ou le joueur doivent dire sont saisies au clavier, elles peuvent être générées par synthèse vocale (payant) ou enregistrées par le concepteur. Nous ne détaillons pas plus ici les fonctionnalités qui ont été présentées et testées lors de l'atelier, l'important étant pour nous qu'un formateur ou un enseignant intéressé puisse comprendre le fonctionnement global et se référer ensuite aux didacticiels disponibles en ligne.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.

L'enjeu de l'atelier de la COPIRELEM et de cet article était double : présenter et analyser le rôle que peut jouer la simulation d'interactions humaines dans la formation des enseignants, mais aussi montrer qu'il est possible pour un formateur non informaticien de concevoir ses propres simulations. *In fine* nous espérons inciter des collègues formateurs à utiliser ce type d'outil et constituer ainsi une base ressource pour la formation et l'enseignement. Nous sommes essentiellement revenus dans cet article sur le premier enjeu, le second étant plus technique, mais nous exposons quelques éléments clés dans cette conclusion.

Nous avons présenté trois usages qui ont d'ores et déjà été expérimentés au travers du logiciel VTS : la simulation de classe, la simulation d'entretien professionnel et l'accompagnement de la formation à distance. Nous avons, pour ces trois usages, conçu des prototypes qui ont permis de valider nos premières hypothèses d'acceptabilité et de fonctionnalité. Des tests à plus grande échelle et la programmation de nouvelle simulation pour cela l'outil que nous avons pris comme support (VTS) nous semble adapté.

Quels sont les retours des participants de l'atelier ?

Les retours à chaud des participants montrent que le logiciel est facile à utiliser et qu'il ne nécessite pas de compétences spécifiques en programmation. Néanmoins le travail prévu durant cet atelier était trop important et n'a pas permis à tous de produire une simulation opérationnelle. En effet, le temps d'installation, de prise en main et de test des propositions déjà existantes a limité le temps réel de travail avec l'éditeur.

Plusieurs questions ergonomiques ont été posées notamment la compatibilité des simulations avec la réalité virtuelle (VR) ainsi que la possibilité d'interagir avec le logiciel via la synthèse vocale (l'utilisateur parle et son discours est interprété par la machine). Si la VR est bien accessible dans les nouvelles versions du logiciel, la partie synthèse vocale n'est qu'à l'étude. Cela nous amène à poser la question des études indispensables pour analyser les effets réels de ce type d'innovation. Comment savoir ce qu'apporterait réellement la VR dans le cadre de la simulation de classe ou d'entretiens ? Est-ce que cela changerait le processus de formation ? Est-ce que tout ce qui est possible est souhaitable et va dans le sens de l'amélioration du processus d'apprentissage ? Ce sont des questions complexes qui pourront être abordées notamment en relation avec d'autres champs de recherche comme la psychologie par exemple.

Nous espérons, au travers de cet article et de cet atelier pourvoir initier un travail commun entre didacticiens pour développer et analyser de nouveaux outils et même de nouveaux usages.

BIBLIOGRAPHIE

- Audran, J. (2016). Se former par la simulation, une pratique qui joue avec la réalité. *Recherche et formation*, 82, 9-16.
- Barmaki, R. & Hughes, C. E. (2016). Towards the Understanding of Gestures and Vocalization Coordination in Teaching Context. *EDM*. 663-665.
- Brau-Antony, S. & Miesusset, C. (2013). Accompagner les enseignants stagiaires : une activité sans véritables repères professionnels. *Recherche et formation*, 72, 27-40.
- Bucheton, D. & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Éducation et didactique*, 3(3), 29-48.
- Crasborn, F. J. A. J. & Hennissen, P. (2010). *The skilled mentor. Mentor teachers' use and acquisition of supervisory skills*. Eindhoven: Eindhoven School of Education.
- Emprin, F. & Sabra, H. (2019). Les simulateurs informatiques, ressources pour la formation des enseignants de mathématiques. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 19(2), 204-216.
- Hennissen, P., Crasborn, F., Brouwer, N., Korthagen, F. & Bergen, T. (2008). Mapping mentor teachers' roles in mentoring dialogues. *Educational research review*, 3(2), 168-186.
- Lépinard, P. (2014). Du serious gaming au full flight simulator : proposition d'un cadre conceptuel commun pour la formation des formateurs en simulation. *Systemes d'information management*, 19(3), 39-68.
- Mattei-Miesusset, C. (2013). *Les dilemmes d'une pratique d'accompagnement et de conseil en formation. Analyse de l'activité réelle du maître de stage dans l'enseignement secondaire*, Thèse de doctorat, Université de Reims.
- Pastré, P. (2005). *Apprendre par la simulation : de l'analyse du travail aux apprentissages professionnels*. Octarès.
- Schön, D. (1994). *Le praticien réflexif. À la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*. Montréal : Éditions Logiques.
- Robert, A. & Pouyanne, N. (2004). *Formateurs d'enseignants de mathématiques du second degré : éléments pour une formation*. Paris : IREM, Université Paris 7.
- Rogalski, J. & Robert, A. (2015). De l'analyse de l'activité de l'enseignant à la formation des formateurs Le cas de l'enseignement des mathématiques dans le secondaire. Dans V. Lussi Borer (dir.), *Analyse du travail et formation dans les métiers de l'éducation* (p. 93-113). Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur. Doi: 10.3917/dbu.lussi.2015.01.0093
- Robert, A. & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 2(4), 505-528.