Les Grands Challenges des ORPHEE RDV'2017

Le réseau ORPHEE[1] a organisé en janvier 2017 une manifestation scientifique de trois jours dont l'objectif était d'identifier les grands challenges actuels de la recherche en e-éducation, au niveau national et international.

Des chercheurs de plusieurs disciplines et des industriels ont eu pour objectif de dégager ces grands challenges en travaillant, dans un premier temps au sein d'ateliers, puis ensemble autour de différentes thématiques qu'ils ont identifiées comme porteuses pour les futures recherches de la communauté.

Huit Grands Challenges ont été proposés pour la recherche en e.Education :

1. Comment créer des environnements d'apprentissage formels, non formels, informels au service des apprenants pour accroître leur pouvoir d'agir ? 2
2. Aide à la gestion de l'hétérogénéité dans un groupe d'apprenants accompagné par un enseignant tuteur 6
3. Outils pour le suivi de groupes dans une formation à distance 10
4. Portfolio dans la formation tout au long de la vie 13
5. L'informatique au service de la démocratisation des enseignements fondés sur l'évaluation formative 17
6. Traces numériques d'interaction, un nouveau paradigme méthodologique pour la recherche en e.Éducation et e.Formation ?..... 20
7. (Se) former entre réel et virtuel à l'heure de la démocratisation des technologies immersives 23
8. Vers une massification de l'apprentissage instrumenté de l'informatique, et une intégration des instruments et de leur évaluation 26

[1] http://www.orphee-edu.fr/

Comment créer des environnements d'apprentissage formels, non formels, informels au service des apprenants pour accroître leur pouvoir d'agir ?

Jean-Marie Gilliot[1], Marc Nagels[2], Marie-Hélène Abel[3], Laurie Acensio[4], Nathalie Algave[5], Serge Garlatti[1], Nathalie Guin[6], Christine Michel[7], Fatiha Tali[8]

(1) IMT Atlantique, Lab-STICC ; (2) Université de Rennes 2, CREAD (3) Sorbonne Universités, Université de Technologie de Compiègne, CNRS UMR 7253 Heudiasyc ; (4) Lexiane - LIFL ; (5) CHU Nantes, CRIFPE Sherbrooke ; (6) Université de Lyon, LIRIS ; (7) INSA de Lyon, LIRIS ; (8) Université Toulouse Jean Jaurès, UMR EFTS, ESPE Toulouse.
jm.gilliot@imt-atlantique.fr; marc.nagels@17marsconseil.fr

1. Description et principaux objectifs

La société contemporaine est caractérisée par une forte évolutivité qui permet, et contraint, les personnes à de nombreux changements en termes d'emploi, projet ou objectifs de vie à moyens ou longs termes. L'Apprentissage Tout au Long de la Vie (ATLV) vise à proposer des moyens pour apprendre régulièrement, acquérir de nouvelles compétences pour s'adapter et se développer aux plans cognitifs, affectifs et sociaux. Il est réalisé dans des cadres formels, mais aussi dans des contextes informels. Pour en tirer parti, les personnes doivent développer une capacité d'action, c'est-à-dire un pouvoir d'agir sur leurs environnements au sens de Rabardel [6]. Le pouvoir d'agir est, pour une part, dépendant de la capacité individuelle d'agir et surtout, d'autre part, des opportunités qu'il est possible de saisir en situation. La capacité individuelle d'agir est fortement liée au sentiment d'efficacité personnelle, définie par Bandura [1] comme "la croyance en la capacité d'un individu d'organiser et d'exécuter la ligne de conduite requise pour produire des résultats souhaités". Elle est aussi liée à la mise à disposition de ressources adéquates permettant aux personnes apprenantes de transformer leur environnement et, par voie de conséquence, de se transformer elles-mêmes. Le challenge dans ce contexte consiste donc à définir des moyens directs et indirects permettant de développer l'auto-efficacité des apprenants, sur un plan individuel et collectif [4], et plus globalement ce pouvoir d'agir.

2. Problèmes éducatifs concernés et bénéfices

Les limites et verrous actuels des propositions éducatives sont liés à l'aspect fragmenté (par âge, moyen de financement, établissement ou organisation …) des moyens proposés alors qu'ils devraient pouvoir être rendus accessibles, de manière transversale ou personnalisée, directement aux personnes souhaitant se former ou évoluer. Quelques actions vont dans ce sens, par exemple structurer les offres de

formation par compétences et développer l'usage des outils de gestion des emplois en compétences, mettre en place un compte personnel d'activité, développer les auto-formations en ligne (MOOC ou tutoriels) centrées sur l'activité professionnelle ou le développement personnel, agir sur le niveau d'ouverture des formations pour stimuler l'engagement [3], développer les stratégies numériques de type social ou ludique pour la formation ou celles permettant la capitalisation personnelle des compétences, comme les portfolios. Ces actions restent limitées car peu harmonisées sur la base de référentiels communs, pas pérennisées sur la durée d'une vie et souvent exclusivement orientées vers la formation formelle [2]. Une autre limite est le manque de formation visant à développer le pouvoir d'agir, la proactivité et la gestion autonome de ses formations et de son parcours de vie.
Les bénéfices possibles liés au développement de l'ATLV se situent à différents niveaux : au niveau macro (un pays ou une communauté de pays comme l'Europe) par une plus grande employabilité des personnes et des moyens pour agir et co-construire la société post-moderne ; au niveau méso (entreprise, organisme de formation) par une plus grande adaptabilité et capacité d'innovation en particulier dans le renouvellement des moyens d'apprendre et des offres de formations ; au niveau micro (les personnes), par le développement de capacités réelles de choix et de changements dans leurs parcours de vie.

3. Activités

Les actions que nous recommandons de mener concernent :
A0 : Une première évaluation diagnostique.
A1 : La conception d'outils et de dispositifs de support à l'apprentissage autorégulé.
A2 : La conception de nouvelles ressources ou formes pédagogiques de formation et d'auto-formation, visant à développer des capacités de pouvoir d'agir et d'autorégulation, mais aussi toute autre forme de compétences cognitives, émotionnelles ou sociales tant au plan professionnel que personnel [5].
A3 : L'adaptation et le déploiement de ces outils dans les écoles, les entreprises, les bibliothèques, les musées ou directement pour le grand public selon des démarches de conception participative.
A4 : L'étude des pratiques émergentes et l'évaluation de leur efficacité.

Tableau 1. Description des étapes/activités à mettre en œuvre.

Activités	Description
A0	Une première évaluation diagnostique viserait à répondre aux questions suivantes en fonction de trois niveaux : sociétaux, organisationnels et individuels (i.e. macro, méso et micro). Au niveau macro : quels dispositifs institutionnels existent déjà et pourraient participer de cette démarche ? Au niveau méso : quelles ressources sont privilégiées par les différents acteurs (école, entreprise, personne) et peuvent venir enrichir la démarche ? Au niveau micro : sur quelles compétences et dispositifs peut-on s'appuyer pour développer le sentiment d'auto efficacité et l'autorégulation ? Quels types de profils de personnes nécessitent un accompagnement plus proximal ?
A1	Cette action se matérialise par exemple par la conception d'outils d'exploration, de partage et de recommandation de parcours de vie, d'offres de formation, de réseaux de personnes ou communautés de pratiques. Ils intègrent aussi tous les outils et démarches d'évaluation des compétences.
A2	Les ressources à développer peuvent être de nature variée ; proposées de manière unitaire, dans le cadre d'une formation ou d'un dispositif adapté à un secteur d'activité, pour une tranche d'âge ou une catégorie de population ; applicables pour de l'apprentissage formel, non formel ou informel, réalisées en présence ou à distance, individuellement ou collectivement. L'objectif est ici de faire émerger une pluralité de moyens.
A3 - A4	Les déploiements doivent être menés dans des contextes d'application variés et réels, et sur des profils de personnes apprenantes différents, de manière à comprendre la validité des propositions faites dans les actions A1 et A2, mesurer la capacité d'acceptation et d'appropriation par les différents publics et organisations. L'étude des déploiements doit permettre d'opérer d'éventuelles reconceptions sur les dispositifs et les outils, et d'analyser l'impact des nouvelles pratiques ou innovations pédagogiques émergentes au niveau micro, méso et macro social.

5. Indicateurs de succès

Niveau micro : le nombre de personnes engagées dans l'autorégulation de leurs apprentissages, la hausse du niveau d'auto-efficacité. La perspective générale est celle de l'émancipation des personnes.
Niveau méso : le nombre de nouvelles formations créées, de ressources (numériques ou non) effectivement utilisées (utilité, utilisabilité, acceptabilité), la forme de ces nouveaux usages et leur impact sur ces dynamiques de développement par exemple en termes de reconversions professionnelles.
Niveau macro : le niveau de développement d'une "société apprenante" : (n1) développements et adaptations individuelles ; (n2) constitutions de collectifs ou dispositifs distribués (numériques ou non) de types sociaux et informationnels pour la capitalisation des savoirs, connaissances et compétences ; (n3) émergence de nouvelles règles d'adaptation et d'auto-adaptation de la société basées sur les compétences et l'innovation (nouveaux métiers, nouveaux loisirs, nouvelles formes de valorisation économiques liées au capital immatériel dans les domaines de la culture, ou des sciences et techniques).

Bibliographie

1. Bandura, A. (2003). Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle. Bruxelles : De Boeck.
2. Carré, P. (2005). L'apprenance. Vers un nouveau rapport au savoir. Paris : Dunod.
3. Jézégou, A. (2005). Formations ouvertes. Libertés de choix et autodirection de l'apprenant. Paris : L'Harmattan.
4. Nagels M. (2011). Améliorer l'auto-efficacité collective des équipes de cadres formateurs en IFSI par la didactique professionnelle. Recherche en soins infirmiers.
5. Nagels, M. et Carré, P. (2016). Apprendre par soi-même aujourd'hui. Les nouvelles modalités de l'autoformation dans la société digitale. Paris : Editions des archives contemporaines.
6. Rabardel, P. (2005). Instrument subjectif et développement du pouvoir d'agir. In P. Rabardel et P. Pastré (dir.), Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement. (p. 11-29). Toulouse : Octarès.

Aide à la gestion de l'hétérogénéité dans un groupe d'apprenants accompagné par un enseignant tuteur

C. Bouchenaki[1], Y. Bourda[2], R. Champagnat[3], N. Colombier[1], C. Desmoulins[4], S. Jolivet[4], M. Lefevre[5], J-C. Marty[6], B. Monterrat[7], L. Polèse[1]

(1) Educlever ; (2) Centrale Supélec ; (3) L3i, Université de La Rochelle ; (4) LIG, UGA ; (5) LIRIS, Université Lyon 1 ; (6) LIRIS, Université de Savoie ; (7) UPMC, LIP6

chihab@educlever.com ; yolaine.bourda@centralesupelec.fr ; ronan.champagnat@univ-lr.fr ; nathalie.colombier@educlever.com ; cyrille.desmoulins@imag.fr ; sebastien.jolivet@imag.fr ; marie.lefevre@liris.cnrs.fr ; marty@univ-savoie.fr ; baptiste.monterrat@lip6.fr ; laurent.polese@educlever.com

1. Description et principaux objectifs

La personnalisation de l'apprentissage est cruciale afin de favoriser un apprentissage effectif, actif, efficace et satisfaisant [1]. Mettre en place une personnalisation est une tâche complexe, et lorsqu'elle est mise en place par les équipes enseignantes, cette tâche est chronophage. Par ailleurs, l'apprentissage ne se fait plus uniquement dans un contexte scolaire classique. Celui-ci est complété par un apprentissage autonome, qui peut prendre la forme, pour les élèves de l'enseignement primaire et secondaire, de soutien scolaire.

Dans ce contexte, le Grand Challenge que nous avons identifié concerne la problématique de l'assistance à l'enseignant pour la gestion de l'hétérogénéité de ses apprenants lors de leur apprentissage aussi bien au sein de la classe que lors de leur prolongement hors la classe.

La condition *sine qua non* à une personnalisation de l'apprentissage est une modélisation pertinente de l'apprenant. En utilisant l'analyse des traces d'interaction des apprenants [2], des informations précises sur les apprenants concernant ses connaissances, ses compétences, ses savoir-faire sont regroupés dans un « modèle de l'apprenant » [3]. Ces informations peuvent ensuite être exploitées pour proposer des ressources et des parcours d'apprentissage personnalisés. Cette recommandation de ressources pédagogiques (exercices, cours, vidéos, logiciel...) nécessite de pouvoir les choisir en fonction de leurs caractéristiques, et notamment de pouvoir les relier à des objectifs pédagogiques et d'identifier les variables didactiques mises en jeu permettant de les adapter à l'activité qui sera construite avec ces ressources.

De nombreux travaux ont été proposés pour modéliser les apprenants, pour capturer les informations qui les concernent [2], pour définir des référentiels de compétences et des ressources pédagogiques associées [4] et enfin définir des stratégies pédagogiques [5] et des systèmes de recommandation [6] permettant de mettre en place cette personnalisation.

Néanmoins, de nombreuses questions restent en suspens : Comment intégrer aux mieux les équipes enseignantes afin de leur proposer des solutions qui les assistent

lors de la mise en place de la personnalisation ? Comment rendre les ressources pédagogiques existantes plus accessibles aux enseignants et donc comment mettre en place une interopérabilité et une indexation des ressources pertinentes de leur point de vue mais également du point de vue des programmes d'enseignement officiel (qui varient dans le temps) ? Comment combiner les traces issues de diverses ressources et l'observation des apprenants par les enseignants afin d'avoir une vue plus pertinente et complète d'un apprenant ? Comment considérer l'apprenant dans son ensemble, en prenant en compte ses connaissances, ses compétences mais également ses besoins, son comportement, ses états affectifs ? Comment proposer des tableaux de bord permettant aux enseignants de prendre en compte cette diversité ? Comment prendre en compte les situations changeantes dans lequel l'apprenant se trouve lors de son apprentissage (apprentissage en autonomie, ubiquitaire et informel) ?

2. Problèmes éducatifs concernés et bénéfices

Fournir des réponses à ces différentes questions permettrait de proposer des outils de personnalisation qui prendrait en compte les apprenants dans toute leur diversité et dans toutes leurs inclusions, et améliorer ainsi les situations d'apprentissage. De plus, si les enseignants s'approprient ces outils qui gèrent à leur place la diversité des apprenants, cela leur permettrait de libérer du temps pour se concentrer sur leur mission principale qui est l'accompagnement des apprenants et permettrait de mettre en place une continuité pédagogique et éducative entre les séances d'apprentissage qui se déroulent en classe et celles qui ont lieu en dehors du cadre scolaire.

3. Description des activités à mettre en œuvre

Activités	Description
A1	Qualification des ressources pédagogiques : • indexation des ressources existantes selon leur contenu didactique, leurs objectifs pédagogiques, leur qualité, etc. ; • création de nouvelles ressources indexées *via* l'utilisation de générateurs d'exercices pertinents.
A2	Modélisation de l'apprenant dans toutes ses dimensions : • prise en compte des traces d'interaction des apprenants avec les ressources numériques mais également des observations des enseignants pour définir des profils d'apprenant pertinents ; • identification de l'engagement et de l'état émotionnel des apprenants grâce à l'ensemble de ces informations ; • proposition de personnalisations relatives aux connaissances, compétences et savoir-faire des apprenants mais également à ses dimensions affectives.

A3	Modélisation de la situation pédagogique : • prise en compte des besoins des enseignants sur leurs objectifs pédagogiques et la didactique de la discipline concernée ; • prise en compte du contexte : séance de travail en classe ou chez soi, encadrée ou en autonomie… ; • prise en compte du temps : comment personnaliser l'apprentissage des élèves sans besoin spécifique ou des élèves avec beaucoup de besoins ? et donc priorisation des notions d'apprentissage selon leurs pré-requis, selon l'objectif ponctuel de l'enseignant...
A4	Modélisation de la personnalisation : • proposition d'outils pour permettre aux enseignants de scénariser les séances de travail *a priori* et/ou d'orchestrer les séances lors de leur exécution ; • proposition d'algorithmes de personnalisation pertinents répondant au besoin de chaque enseignant.
A5	Explication des choix du système : • savoir expliquer les choix de personnalisation à l'enseignant et leur permettre d'agir sur ces choix, et d'avoir un feedback immédiat sur ses actions ; • savoir expliquer les choix de personnalisation à l'apprenant pour lui permettre d'avoir une activité réflexive sur son apprentissage et ainsi devenir acteur de celui-ci.

4. Indicateurs de succès

Les objectifs fixés seront atteints lorsque nous aurons (1) défini une norme ou un format d'échange concernant les traces d'observation de l'apprenant et concernant les ressources pédagogiques ; (2) proposé des recommandations sur la manière de modéliser l'apprenant dans toutes ses dimensions et de prendre en compte ces dimensions dans le processus de personnalisation ; et enfin (3) fourni une première plateforme, instanciant l'ensemble de l'approche, qui sera utilisée effectivement par quelques équipes pédagogiques "pilotes". Ainsi, nos résultats seront validés si nous pouvons observer une co-évolution du couple enseignant-système montrant une acceptation et appropriation des outils.
Un premier risque pour ce grand challenge concerne les pré-requis à leur mise en œuvre. Nous devons avoir un référentiel de compétences communs et acceptés par tous les acteurs (enseignant, éducation nationale, entreprise) pour indexer les ressources pédagogiques. Il faudrait également, en plus de la formation des enseignants aux outils numériques, mettre en place un dispositif d'accompagnement permanent des enseignants. Le second risque concerne la disponibilité des dispositifs numériques (ordinateurs, tablettes…) et la qualité des services numériques (wifi…) nécessaires à la proposition de personnalisation riche et réactive.

Bibliographie

1. Kravcik, M., Santos, O. C., Boticario, J. G., Bielikova, M., Horvath, T. Preface - Proceedings of the 5th International Workshop on Personalization Approaches in Learning Environments (PALE), held in conjunction with UMAP 2015, Dublin, Ireland, June 30th, Vol. 1388, CEUR Workshop Proceedings, ISSN 1613-0073 (2015) 1-7.
2. Hubble project. ANR-14-CE24-0015 Human oBservatory Based on analysis of e-learning traces. http://hubblelearn.imag.fr/
3. Self J. Bypassing the intractable problem of student modeling, In Intelligent Tutoring Systems Conference, Montreal, Canada (1988) p. 1824.
4. Chaachoua, H., Desmoulins, C. Utilisation du modèle praxéologique de référence dans un EIAH. 3e congrès pour la Théorie Anthropologique du Didactique, Toulouse, France (2014).
5. Lefevre, M., Broisin J., Butoianu, V., Daubias, P., Daubigney, L., Greffier, F., Guin, N., Jean-Daubias, S., Monod-Ansaldi, R., Terrat, H. Personnalisation de l'apprentissage : comparaison des besoins et approches à travers l'étude de quelques dispositifs, Revue STICEF, Volume 19, 2012, ISSN : 1764-7223 (2012).
6. Chan, N.N., Roussanaly, A., Boyer, A. Studying Relations Between E-learning Resources to Improve the Quality of Searching and Recommendation. CSEDU (1): 119-129 (2015).

Outils pour le suivi de groupes dans une formation à distance

C. Garcia-Moreno[1], I. Girault[2], G. Molinari[3], A. Roussanaly[4]

(1) Equipe Techné, Université de Poitiers ; (2) LIG-MeTAH, Université Grenoble Alpes ; (3) UniDistance, Université de Genève ; (4) LORIA, Université de Lorraine

carolina.gracia.moreno@univ-poitiers.fr ; isabelle.girault@univ-grenoble-alpes.fr ; gaelle.molinari@unidistance.ch ; azim.roussanaly@loria.fr

1. Description et principaux objectifs

Le travail de groupe, de par les bénéfices qu'il apporte sur l'apprentissage, est une méthode pédagogique de plus en plus encouragée dans différents contextes d'éducation (en classe comme dans les formations à distance). Fréquemment, le travail de groupe est mis en œuvre dans les situations d'apprentissage par projet [1], situations dans lesquelles les enseignants sont amenés à suivre les projets de groupe sur une longue période. Actuellement, les outils technologiques disponibles ne répondent pas aux besoins des enseignants en termes de suivi de groupe [2]. Ces besoins sont d'être capables de caractériser la façon de travailler d'un groupe pour proposer des recommandations adaptées comme, par exemple, d'identifier les groupes en difficultés.

2. Problèmes éducatifs concernés et bénéfices

Le soutien au suivi de groupe va permettre de maintenir l'engagement des apprenants pour réussir leur tâche et plus généralement favoriser la réussite des apprenants. Un bon suivi de groupe peut avoir des impacts positifs aussi bien sur les développements des connaissances disciplinaires que sur l'acquisition de compétences plus transversales comme les compétences interpersonnelles [3].

3. Activités

La visée est de développer trois types d'outils favorisant le suivi de groupe : un tableau de bord pour les enseignants, de la prescription automatique (plus ou moins sous contrôle de l'enseignant) aux apprenants en situation de groupe, et un baromètre permettant aux apprenants de se positionner dans le groupe [4].

Activités	Description
A1	Dans le tableau de bord de l'enseignant, on peut avoir différents niveaux d'indicateurs : un indicateur d'alerte (issu d'un diagnostic global basé sur les traces, par exemple, le degré d'asymétrie [5] en termes d'activité de chaque individu dans le groupe) qui va permettre aux enseignants d'identifier rapidement un groupe en difficulté (d'ordre relationnel ou cognitif [6]), et des indicateurs qui vont aider l'enseignant à faire une analyse plus approfondie de la situation problématique dans laquelle se trouve le groupe.
A2	La prescription automatique peut être caractérisée comme un ensemble de ressources (terme pris au sens large) susceptibles d'aider le groupe d'apprenants ou l'apprenant dans le groupe à atteindre son objectif [7]. En d'autres termes, la prescription concerne soit le groupe considéré comme une entité à part entière, soit les individus au sein du groupe. Les MOOCs et la formation massive peuvent être des lieux privilégiés pour la prescription automatique [8]. La prescription automatique peut concerner des comportements au sein du groupe, ce qui sous-tend la construction d'un modèle de comportements qui va se nourrir des données issues de la littérature scientifique et des enseignants.
A3	Le baromètre permet à l'apprenant de se situer ; c'est une forme d'auto-diagnostic. L'apprenant aura connaissance du diagnostic effectué grâce aux traces mais à ce stade, aucune prescription n'est proposée aux apprenants.

5. Indicateurs de succès

Pour démontrer que les objectifs fixés ont été atteints, il faudra faire une analyse d'usage des trois outils en situation réelle, sur la période du suivi du projet de groupe, et ainsi identifier :

- si ces outils répondent aux besoins des enseignants et des apprenants ;
- si les utilisateurs perçoivent ces outils comme étant utiles ;
- s'ils les ont intégrés dans leur pratique ;
- et l'impact positif de ces outils sur la qualité de la collaboration sur un plan cognitif et relationnel, et sur la performance du groupe vis-à-vis de la qualité de la production (note obtenue au rapport).

Un risque est la non disponibilité des données (interopérabilité, confidentialité). Nos outils reposent sur l'hypothèse que l'on soit capable d'établir des parcours différenciés. Un autre risque est que l'on n'ait pas une diversité suffisante des activités prescrites.

Bibliographie

1. Johnson, D. W., Johnson, R.: Cooperative learning and social interdependence theory. In Tindale, R., et al. (eds.), Theory and research on small groups. New York: Plenum. Social Psychological Applications To Social Issues, Volume 4, pp. 9-36, (1998)
2. Zumbach, J., Reimann, P., Koch, S. C., Monitoring students' collaboration in computer-mediated collaborative problem-solving: applied feedback approaches, in Educational computing research, Vol. 35 (4) 399-424, (2006)
3. Reiser, B., Why scaffolding should sometimes make tasks more difficult for learners. In G. Stahl (Ed.), Computer support for collaborative learning: Foundations for a CSCL community (pp.255-264). Hillsdale, N.J.: Erlbaum, (2002)
4. Sclater N., Peasgood A., Mullan J. Learning analytics in higher education, A review of UK and international practice., https://www.jisc.ac.uk/sites/default/files/learning-analytics-in-he-v3.pdf (2016)
5. Barnier, G., Le tutorat dans l'enseignement et la formation. Paris : l'Harmattan, 2001; A. Baudrit, Le tutorat. Richesses d'une méthode pédagogique. Bruxelles : De Boeck, 2003 ; C. Berzin, Interactions sociales et apprentissages : contribution aux acquisitions scolaires et professionnelles, Carrefours de l'éducation, nº11, 121-147, (2001)
6. Roux, J.P., Le travail en groupe à l'école, nº 424, dossier "Le travail de groupe", Cahiers pédagogiques, (2004)
7. Manouselis N., Drachsler H., Verbert K, Duval E. TEL as a Recommendation Context, in Recommender Systems for Learning, Springer New York (2013)
8. Henri, F., Les environnements personnels d'apprentissage, étude d'une thématique de recherche en émergence, Centre de recherche LICEF, Télé-université du Québec, (2014)

Portfolio dans la formation tout au long de la vie

M. Baidada[1], S. Carolan[2], N. El Mawas[1], F. Poirier[1], M. Rabah[3]

(1) Lab-STICC, Université Bretagne Sud ; (2) Ecole Centrale de Nantes ;
(3) L3i, Université de La Rochelle

mohammed.baidada@isga.ma ; simon.carolan@ec-nantes.fr ;
nour.elmawas@telecom-bretagne.eu ; franck.poirier@univ-ubs.fr ;
mourad.rabah@univ-lr.fr

1. Description et principaux objectifs

Chaque personne devrait avoir la possibilité d'apprendre tout au long de sa vie afin d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour réaliser ses aspirations et contribuer à la société [1]. Dans son rapport sur la stratégie de l'éducation 2014-2021 [2], l'UNESCO stipule que l'un des objectifs stratégiques de la fin de la décennie est le développement des systèmes éducatifs favorisant un tel apprentissage, à la fois inclusif et de qualité. Dans ce contexte, se pose la question cruciale du suivi et de l'agrégation des compétences de chaque apprenant, accompagnant son développement personnel tout au long de sa vie.

Ainsi, on peut formuler l'objectif général de ce grand challenge comme étant la facilitation d'accès aux compétences d'un apprenant d'une manière unifiée pendant toute sa vie. Pour y parvenir, nous nous penchons sur la notion de portfolio électronique ou ePortfolio dont le but est de regrouper sous forme numérique l'ensemble des preuves des compétences acquises par un apprenant. Le ePortfolio, déjà préconisé par des nombreuses études comme prometteur pour le développement et la valorisation de l'apprenant [3], peut-être vu comme une collection d'éléments reflétant les efforts, les progrès et les réalisations d'une personne. Il représente une fenêtre publique pour mettre en valeur les réalisations personnelles. Il existe de nombreux avantages à avoir un ePortfolio dont une communication facilitée et une source d'évaluation des compétences pour les formateurs et eventuellement des employeurs.

Parmi les outils existants, on peut citer Lorfolio [4] qui propose à chaque résident du territoire Grand-Est de valoriser son parcours face aux futurs employeurs. Toutefois, cette initiative est sous-exploitée, en 6 ans d'existence, moins de mille profils ont été remplis pour un bassin d'environ 5,5 million d'habitants. Plusieurs raisons expliquent le manque d'appétence pour ces outils [5] : (1) il est nécessaire d'accompagner les usagers dans l'élicitation de leurs compétences ; (2) les outils sont axés sur la valorisation et non sur le développement personnel ; (3) les outils ne permettent pas aux usagers de valider les compétences acquises hors les cadres formels de l'éducation et de l'emploi ; (4) les différents outils ne sont pas interopérables avec les systèmes existants et ne mettent pas le contrôle des données entre les mains des usagers.

Pour répondre à ces problématiques, nous souhaitons étendre la notion de ePortfolio à toutes les compétences acquises tout au long de la vie et permettre de le connecter aux diverses entités nécessitant d'y accéder à travers des formats d'échanges ouverts.

2. Problèmes éducatifs concernés et bénéfices

Dans un souci de formation tout au long de la vie, le développement d'un ePortfolio « intelligent », capable d'aider les apprenants à prendre connaissance des compétences acquises au cours de leurs parcours éducatif, professionnel et personnel, de faire des recommandations aux usagers en fonction de leur situation et de permettre aux usagers de faire valoir leurs compétences auprès des institutions et des employeurs, permettra les avancées sociétales suivantes : (1) prise en compte la personnalisation grandissante des parcours éducatifs et de la multiplicité de canaux de formation formels (école, université, institution) et informels (lieu de travail, MOOC, associations, musées…) ; (2) obtention d'un dossier unifié contenant les éléments représentatifs de l'accomplissement de compétences obtenues et que l'on peut faire valoir auprès des différentes structures et personnaliser en fonction du résultat escompté ; (3) passation de la simple reconnaissance du diplôme à la reconnaissance du diplôme et des compétences acquises pour faciliter ainsi les évaluations, les accréditations et les certifications additionnelles ; (4) vision plus complète pour l'apprenant de ses propres compétences pour lui permettre de prendre des décisions quant au développement et à la valorisation de ses savoirs ; et (5) possibilité de faire des recommandations à l'apprenant en fonction des données du portfolio pour qu'il puisse accéder à d'autres formations et ainsi compléter ses compétences en fonction de son projet personnel.

3. Activités

Le développement de ce grand challenge nécessite six grandes étapes. Il sera nécessaire de maintenir une vigilance particulière sur le fait d'intégrer les parties prenantes à chaque étape dans un souci de co-construction.

Activités	Description
A1	**Sensibiliser et promouvoir.** Comme l'e-portfolio est relativement sous-développé et sous-exploité, il sera nécessaire de sensibiliser les parties prenantes comme les usagers pour qu'ils comprennent l'intérêt du portfolio pour le développement personnel et l'importance de personnaliser l'affichage du portfolio en fonction de la situation.
A2	**Développer une architecture technique et fonctionnelle.** Ce projet comprend plusieurs difficultés au niveau de la gestion des données. Les données sur les compétences des usagers proviennent de sources multiples et variées dont des appareils connectés [6] qu'il sera nécessaire de centraliser, normaliser et structurer afin de permettre une vue aussi complète que possible de la situation de l'apprenant et une personnalisation de la présentation des compétences de cet usager.

A3	**Expérimenter à petite échelle.** Avant de procéder à la mise en production, il sera nécessaire de tester la solution et de recueillir les retours d'un groupe témoin d'usagers afin d'améliorer la solution proposée dans un souci de co-construction et pour favoriser la durabilité de la solution.
A4	**Mise en production.** Elle comprendra trois grandes phases de développement : (1) la collecte et mise en forme automatique des données pour faciliter la prise en main du système ; (2) le développement d'un système qui fonctionne en ligne et en local pour donner à l'usager un plus grand contrôle de ses données ; (3) la création d'une interface permettant à l'usager de facilement personnaliser l'affichage des données qu'il souhaite diffuser.
A5	**Promotion *a posteriori*.** Pour garantir une utilisation large de l'outil, il sera nécessaire d'accompagner le déploiement de la solution auprès des acteurs (usagers, enseignants, chercheurs, industriels et partenaires sociaux) et de communiquer sur les potentialités de l'outil pour accompagner le développement humain (valorisation des compétences existantes, mise en place d'un projet de formation, préparation à un examen…).
A6	**Valorisation du portfolio et des services inhérents.** Un système de recommandation permettra aux utilisateurs de savoir comment ils peuvent compléter leurs compétences par des actions de formation pour réaliser leur projet personnel. Un système de prédiction analysera l'aptitude de l'apprenant à atteindre une telle compétence. Il sera nécessaire de valoriser ces fonctionnalités et de percevoir et de promouvoir un système suffisamment ouvert pour permettre à la communauté d'enrichir l'outil.

5. Indicateurs de succès

Le projet comprend un nombre d'indicateurs quantitatifs comme : (1) l'importance des lettres d'intention, des subventions, de la communauté impliquée, de publications réalisées ; (2) la vitesse de déploiement (en termes d'institutions, d'usagers, de pays) et autres statistiques d'utilisation ; (3) le nombre de projets et services construits autour du ePortfolio. Il comprend également des indicateurs qualitatifs comme les résultats de questionnaires de satisfaction et de la pertinence de la solution.
Par ailleurs, pour garantir des indicateurs de succès forts, il faudra être vigilant sur un certain nombre de points. Il faut pouvoir : (1) contrôler l'accès aux données d'un point de vue technique, politique, éthique et de confidentialité ; (2) sauvegarder les données de manière pérenne tout en permettant un droit à l'oubli ; (3) garantir l'authenticité et l'intégrité des données ; (4) incorporer les parties prenantes dans la conception dans un souci de co-construction ; (5) veiller à l'acceptation du dispositif par les utilisateurs et les institutions ; (6) garantir le co-financement du dispositif ; (7) s'assurer de la normalisation des données et des modèles très hétérogènes et (8) valoriser et promouvoir le dispositif à l'international.

Bibliographie

1. Forum mondial sur l'éducation, 19-22 mai 2015, Incheon, République de Corée (2015).
2. UNESCO, Stratégie de l'UNESCO pour l'éducation 2014-2021, (2014). http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002312/231288f.pdf (consulté le 27 février 2017).
3. Cambridge, D. (2010). Eportfolios for lifelong learning and assessment. Wiley.
4. Page d'accueil du site web de Lorfolio, http://www.lorfolio.fr, (consulté le 28 février 2017)
5. Kimball, M. Database e-portfolio systems: A critical appraisal. Computers and Composition, 22(4), 434-458 (2005)..
6. Notari, M., Sobko, T., & Churchill, D. Using wearable technology to improve the acquisition of new literacies A new pedagogical approach of situated individual feedback coming from the Activity Trackers and reflected upon in the ePortfolio. International Mobile Learning 2016, (2016).

L'informatique au service de la démocratisation des enseignements fondés sur l'évaluation formative

Franck Silvestre[1], Michel Joseph[2], Philippe Dessus[3], Jean-François Parmentier[1], Lionel Poujet[1], Issam Rebai[4], John Tranier[5]

(1) Université Toulouse 3 ; (2) Université Toulouse 2 ; (3) Université Grenoble Alpes ; (4) IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire ; (5) Ticetime

franck.silvestre@irit.fr; michel.joseph@univ-tlse2.fr; Philippe.Dessus@univ-grenoble-alpes.fr; lionel.poujet@univ-tlse3.fr; parmentier@cerfacs.fr; issam.rebai@imt-atlantique.fr; john.tranier@ticetime.com

1 Description et principaux objectifs

L'OCDE indique que la France doit faire face à différents défis afin d'améliorer son système éducatif, notamment le développement de pratiques pédagogiques prenant en compte les particularités de chaque apprenant (1).

De nombreuses recherches démontrent l'efficacité de l'évaluation formative pour relever ce défi (2). « L'évaluation formative se réfère aux processus collaboratifs mis en œuvre par les éducateurs et les étudiants dans le but de comprendre l'apprentissage et l'organisation conceptuelle des élèves, l'identification des points forts, le diagnostic des faiblesses, les domaines d'amélioration, et comme une source d'information que les enseignants peuvent utiliser pour la planification pédagogique et que les étudiants peuvent utiliser pour approfondir leur compréhension et l'amélioration de leur performance. » (p.6, (3)). Cependant, sa mise en œuvre est complexe, chronophage et non applicable sans assistance technologique dans des contextes d'enseignement de masse. Ainsi, elle est souvent pratiquée de manière informelle et approximative si bien qu'il est difficile d'en mesurer l'efficacité (4) (5).

Dès lors, notre *Grand Challenge* vise à répondre à la question suivante : comment l'informatique peut-elle aider à concevoir, mettre en œuvre et démocratiser les enseignements fondés sur l'évaluation formative ? Les questions scientifiques sous-jacentes sont relatives au rôle, à la nature, à la conception ainsi qu'à l'évaluation des technologies informatiques comme soutien à l'évaluation formative.

2 Problèmes éducatifs concernés et bénéfices

La capacité des étudiants à autoévaluer avec exactitude l'état de leurs connaissances actuelles et l'efficacité de leurs méthodes de travail est cruciale pour une régulation optimale de leurs apprentissages (6). Cependant, la recherche montre que cette estimation est souvent imprécise (7). Par conséquent, les étudiants ne peuvent pas s'autoréguler efficacement et ont besoin d'un feedback externe pour y arriver. Toute-

fois, face à l'augmentation des effectifs, il devient de plus en plus difficile pour les enseignants d'établir des diagnostics exhaustifs et individuels. En prenant en charge ce diagnostic, les outils informatiques peuvent faciliter la mise en œuvre de l'évaluation formative et apporter différents bénéfices au système éducatif :

- L'optimisation de la charge de travail des enseignants
- Le développement des habiletés d'autorégulation des apprenants.
- La promotion de l'utilisation des stratégies d'apprentissage en profondeur.
- Le renforcement et le maintien de la motivation des apprenants.

3 Activités

Les activités principales nécessaires à la résolution du *Grand Challenge* s'inscrivent dans trois axes :

1. La conception, le développement et l'intégration des technologies permettant ou facilitant la conception, la mise en œuvre et la démocratisation des enseignements fondés sur l'évaluation formative. Ces activités pourront s'appuyer sur l'apport des technologies existantes telles que Tsaap-Notes (8) s'inscrivant dans les objectifs du *Grand Challenge.* Afin d'augmenter les chances d'appropriation par le plus grand nombre des usagers, les activités de conception devront privilégier une approche centrée utilisateurs.
2. Le déploiement des technologies comprenant la formation et l'accompagnement en vue d'un essaimage maximal au sein de la communauté des praticiens. La clarification épistémologique et la créature d'une culture commune autour de l'évaluation formative apparaissent comme une condition requise à la démocratisation des pratiques.
3. Les activités de mesure, de suivi et d'analyse. Ces activités transversales permettront les ajustements tout au long du projet afin de maximiser les résultats attendus. Ces activités devront mener à des publications scientifiques.

Le projet relatif au *Grand Challenge* est envisagé sur une période de 6 ans et composé de deux jalons : un premier jalon à 3 ans marquant le démarrage des activités de déploiement, un second à 6 ans marqué par la rétrospective du projet élicitant les résultats obtenus au regard des objectifs fixés.

5 Indicateurs de succès

Les indicateurs de succès se déclinent selon les trois axes d'activités :

1. Le nombre et la qualité des outils informatiques résultant des activités de conception, développement et d'intégration.
2. Le nombre d'établissements, d'institutions, de praticiens et d'élèves concernés par les activités de déploiement. Les indicateurs de progression sur les résultats d'apprentissage, de progression sur la connaissance des apprenants par les enseignants ainsi que de progression sur les capacités d'autorégulation des apprenants. Le recul des pratiques d'évaluation sur les

notes au profit de l'évaluation formative favorisant un *feedback* utile à l'apprentissage.

3. Le nombre et la qualité des publications scientifiques.

Bibliographie

1. **OCDE.** PISA-2015-Brochure-France.pdf. *http://www.oecd.org.* [En ligne] 6 décembre 2016. http://www.oecd.org/fr/france/PISA-2015-Brochure-France.pdf.
2. **Black, Paul et Wiliam, Dylan.** Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability.* Springer, 2009, Vol. 21.
3. **Cizek, G.J.** An Introduction to Formative Assessment: History, Characteristics, and Challenges. Andrade, H.L., Cizek, G.J. eds: Handbook of Formative Assessment. Routledge, New York, NY, USA (2010).
4. **Herman, Joan L., et al.** *The Nature and Impact of Teachers' Formative Assessment Practices.* s.l. : National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST), 2006. CSE Technical Report 703.
5. **Andersson, Catarina et Palm, Torulf.** The impact of formative assessment on student achievement: a study of the effects of changes to classroom practice after a comprehensive professional development programme. *Learning and Instruction.* Elsevier, 2017, Vol. 49, pp. 92-102.
6. **Dunlosky, J., Rawson, K.A.** Overconfidence produces underachievement: Inaccurate self evaluations undermine students' learning and retention. Learn. Instr. 22, 271–280 (2012).
7. **Dunlosky, J., Nelson, T.O.** Does the Sensitivity of Judgments of Learning (JOLs) to the Effects of Various Study Activities Depend on When the JOLs Occur? J. Mem. Lang. 33, 545–565 (1994).
8. **Silvestre, F., Vidal, P., et Broisin, J.** Reflexive learning, socio-cognitive conflict and peer-assessment to improve the quality of feedbacks in online tests. In: *Design for Teaching and Learning in a Networked World*. Springer International Publishing, 2015. p. 339-351.

Traces numériques d'interaction, un nouveau paradigme méthodologique pour la recherche en e.Education et e. Formation ?

Eric Sanchez[1], Vanda Luengo[2]

(1) CERF, Université de Fribourg (CH) ; (2) Université Pierre et marie Curie (FR)

eric.sanchez@unifr.ch; vanda.luengo@lip6.fr

Le présent texte a été rédigé à l'issue de l'atelier « Méthodologies et outils pour le recueil, l'analyse et la visualisation de traces numériques d'interaction » organisé dans le cadre des ORPHEE Rendez-Vous du 30 janvier au 2 février à Font-Romeu. Cet atelier a réuni 17 chercheurs et doctorants autour d'un défi portant sur l'analyse d'un jeu de traces collectées dans le cadre de l'expérimentation de Tamagocours, un jeu en ligne multijoueur (Sanchez, Emin Martinez, & Mandran, 2015). Le travail qui a été mené lors de cet atelier a permis d'identifier que les méthodologies de recherche fondées sur le recueil, l'analyse et la visualisation de traces numériques d'interaction constituent des opportunités mais également des défis à relever pour la communauté des chercheurs en environnements informatiques pour l'apprentissage humain.
L'émergence d'un paradigme méthodologique basé sur l'exploitation des traces d'interaction est donc un défi majeur pour cette communauté. Ce texte vise à pointer les problèmes à résoudre et à esquisser un programme de travail susceptible de permettre cette émergence.
Rappelons que l'analyse et la visualisation de traces numériques d'interaction est un champ en émergence représenté par deux communautés : *Educational Data Mining* (EDM) et *Learning Analytics* (LAK). Tandis que la communauté EDM s'intéresse à l'analyse d'une grande quantité de données afin d'extraire de manière automatique des patterns signifiants, la communauté LAK vise à outiller l'analyste avec des données et des outils adaptés pour comprendre le processus d'apprentissage (Siemens & Baker, 2012).

1. Description et principaux objectifs

La formalisation d'un paradigme méthodologique autour de la collecte et l'analyse des traces numériques d'interaction est un défi en raison de la nature même du processus d'apprentissage.
En particulier, en situation d'apprentissage, l'erreur possède un statut singulier qui est différent du statut qu'elle occupe pour d'autres activités humaines. C'est un point de passage obligé qui ne traduit pas un manque mais plutôt un trop plein de connaissances erronées qui font obstacle à l'apprentissage. De plus, par définition, l'apprentissage se traduit par une évolution de l'état cognitif du sujet. Les caractéristiques de ce sujet apprenant évoluent au cours du temps et cela complique le processus d'analyse. Par ailleurs, une autre difficulté est liée au fait que l'apprentissage résulte d'interactions entre un sujet et le système informatique qu'il utilise pour ap-

prendre. Pour comprendre le processus il est donc nécessaire de tracer le sujet apprenant mais également le système avec lequel il apprend et dont l'état varie également au cours du temps.

L'atelier a permis de pointer trois catégories de problèmes dont la communauté EIAH devrait se saisir :

- La première catégorie concerne les données et les méthodes de collecte, d'analyse et de visualisation. Il est nécessaire d'inscrire ces méthodes dans un processus qualité, d'assurer les conditions de leur capitalisation et de leur réemploi.
- La seconde catégorie concerne la question des ancrages épistémologiques. Les problématiques et question de recherche travaillées doivent être explicites et renvoyer à des modèles théoriques qui guident la conception des dispositifs et l'analyse de leurs usages.
- Les usages des résultats des travaux de recherche ainsi que les questions éthiques constituent la troisième catégorie de problèmes à prendre en compte. Les questions éthiques devraient être prises en compte durant l'ensemble du processus de recherche et rendue visibles dans les publications.

Des échanges qui ont eu lieu lors de l'atelier, a émergé une question plus transversale qui est celle de la place de l'utilisateur (apprenant ou enseignant) pour répondre à ces problèmes. Un consensus fort s'est cristallisé autour de l'idée que l'utilisateur devait être placé au centre de ces questions : prise de pouvoir de l'utilisateur sur les données et les méthodes de traitement qui le concernent, implication de l'utilisateur dans les travaux de recherche et en-capacitation de cet utilisateur en ce qui concerne les questions éthiques (éthique par conception).

2. Problèmes éducatifs concernés et bénéfices

Les enjeux sont considérables. Il s'agit de renforcer la crédibilité des travaux de recherche de la communauté EIAH auprès des praticiens, des décideurs et de autres communautés de recherche. Les bénéfices attendus sont en premier lieu une clarification du positionnement épistémologique de ces travaux. Quels types de questions peuvent être traités ? Quelques sont les critères de scientificité des résultats produits ? En second lieu, ce sont également des impacts sociétaux qui sont visés. Les choix effectués, par les décideurs, en terme de politiques publiques d'intégration du numérique dans l'éducation et la formation devraient pouvoir s'appuyer sur les résultats de la recherche en EIAH. Enfin, des bénéfices sont attendus du point de vue de la prise en considération des questions éthiques dans les travaux de recherche.

3. Activités

La place centrale de l'utilisateur transparaît également dans le programme de travail que nous proposons :

- L'établissement de normes et de standards (RFC, AFNOR, ISO, …) afin de rendre possible un processus qualité ainsi que la capitalisation et le partage des bonnes pratiques ;

- Le renforcement des possibilités de capitalisation et de partage des scénarios d'analyse. De ce point de vue, il pourrait être pertinent de mettre en place un observatoire des pratiques autour de l'exploitation des traces numériques d'interaction. ;
- Mise en place, lors des colloques, de campagnes d'évaluation basées sur des travaux mutualisés sur des corpus de traces sélectionnés.

5. Indicateurs de succès

Les indicateurs de succès de ce programme concernent l'implémentation effective des mesures proposées : références des normes crées, mise en place effective de l'observatoire, des campagnes d'évaluation et nombre de personnes impliquées, niveau de prise en compte de ces éléments dans les publications (qualité des données et des méthodes, positionnement épistémologique…).

Remerciements. Les auteurs remercient chaleureusement tous les participants à l'atelier qui, par leur implication et la richesse des échanges qu'ils ont permis, ont très largement contribué aux idées exprimées ici : Alain Mille (LIRIS, U. Lyon 1), Nadine Mandran (IMAG, U. de Grenoble), Rémi Casado (LIRIS, U. Lyon 1), Béatrice Fuchs (LIRIS, U. Lyon 1), Sébastien Iksal (LIUM, U. du Maine), Slouma Maher (TECHNE, U. de Poitiers), Alexis Lebis (LIRIS, U. Lyon 1), Laëtitia Pierrot (TECHNE, U. de Poitiers), Philippe Daubias (IFE, ENS de Lyon), Antoine Pigeau (LINA, U. de Nantes), Louis Galindo (TECHNE, U. de Poitiers), Guillaume Bonvin (U. de Fribourg), Aurélien Nguyen (TECHNE, U. de Poitiers), Valérie Fontanieu (IFE, ENS de Lyon).

Bibliographie

1. Sanchez, E., Emin Martinez, V., & Mandran, N. (2015). Jeu-game, jeu-play vers une modélisation du jeu. Une étude empirique à partir des traces numériques d'interaction du jeu Tamagocours. STICEF, 22(1), 9-44.
2. Siemens, G., & Baker, R. (2012). Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration. Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge.

(Se) former entre réel et virtuel à l'heure de la démocratisation des technologies immersives

Atelier "Réalités mixtes, virtuelles et augmentées pour l'apprentissage : perspectives et challenges pour la conception, l'évaluation et le suivi"

jean-marie.burkhardt@ifsttar.fr; domitile.lourdeaux@utc.fr

1. (se) former : entre réel et virtuel à l'heure de la démocratisation des technologies immersives

Jugée comme une technologie très prometteuse pour la formation dès les années 80s, la "Réalité Virtuelle" a fait l'objet de beaucoup de travaux. Toutefois, si des succès ont vu le jour, les espoirs n'ont pas été suivis. Les termes de « Réalité Augmentée » (RA) ont été introduits plus récemment, au début des années 1990 afin de désigner une forme spécifique d'interaction humain-machine (IHM) fondée sur l'association sémantique et spatiale d'objets réels et d'objets générés par un ordinateur. Dans ce domaine aussi, les usages à objectif de formation et apprentissage n'ont pas tenu les promesses de rupture annoncées. Les attentes sont fortement relancées aujourd'hui avec la mise sur le marché des nouveaux casques et dispositifs, la diffusion de nombreuses technologies à faible coût (e.g. kinect, QR code), le développement accru d'applications pour des situations de mobilité et/ou de collaboration en réseau et l'engouement du grand public pour ces technologies immersives. Ainsi l'émergence des technologies immersives (réalité virtuelle, augmentée) transparentes et centrées-humains est l'une des trois tendances clefs à 5-10 ans (Gartner, 2016).

Notre grand challenge porte sur comment (se) former : entre réel et virtuel à l'heure de cette démocratisation des technologies immersives. Comment faire en sorte que la démocratisation de ces technologies immersives et l'attrait qu'elles suscitent auprès du public soit une opportunité réelle pour concevoir des outils pertinents et efficaces en soutien des activités de formation et d'apprentissage ? Comment favoriser l'émergence et l'adoption de ces solutions au bénéfice de l'apprentissage et du développement humains, tout en anticipant les risques inhérents à ces technologies ?

Les barrières sont nombreuses : absence d'un corpus cohérent de connaissances scientifiques commun aux différentes disciplines et aisément mobilisables, dispersion des travaux dans la littérature et entre plusieurs disciplines, manque ou fragilité des articulations et des collaborations inter-disciplinaires, avec les terrains et la pluralité des utilisateurs concernés (formateurs/enseignant/tuteur ; apprenants/ formés; autres),

faiblesse des (trop) rares évaluations publiées en matière de méthodologie, de mesures, de pertinence pour l'apprentissage et la formation, etc. Du côté de l'utilisation, l'engouement enthousiaste qu'engendre l'effet "whaou" des technologies immersives, ou encore la surconfiance dans la technologie malgré l'absence de preuves sont des phénomènes qui résistent difficilement à l'épreuve du terrain et du temps. Le faible intérêt pour les questions de pédagogie et d'éthique dans la conception du contenu des simulations mêlant réel et virtuel, et leur utilisation dans les situations d'éducation et de formation, ou encore pour les questions de santé et de sécurité associées à l'utilisation de ces technologies peut affecter leur acceptation.

2. Problèmes éducatifs concernés et bénéfices

Ce challenge vise à poser les bases scientifiques et méthodologiques pour que les attentes en termes de besoins d'apprentissage et de formation soient réellement satisfaites par les dispositifs fondés sur la mélange entre réel et le virtuel. Ceux-ci peuvent apporter de nombreux bénéfices (voir e.g. Burkhardt et al., 2003). Leur spécificité réside dans l'engagement du corps, du mouvement et du geste dans ce type d'environnements. L'usage combiné de différentes modalités sensorielles et motrices, ainsi que la possibilité de présenter et articuler l'information selon de multiples formats et points de vue, des plus symboliques au plus concrets, constituent deux approches prometteuses pour faciliter l'apprentissage. Réussir ce challenge devrait aboutir à :

- une montée en puissance d'outils centrés sur les besoins pédagogiques des apprenants et enseignants/formateurs;
- une conception simplifiée de contenus "situés" adaptables et flexibles,valorisant le capital numérique (maquettes)
- un continuum entre approches globales et analytiques de l'apprentissage en manipulant la complexité et le degré de réalisme de la situation
- la prise en compte des enjeux de santé, sécurité et éthiques

3. Activités

Tableau 1. Etapes/activités à mettre en œuvre dans le cadre de ce grand challenge.

Activités	Description
A1	Elaboration d'un cadre articulant les points de vue disciplinaires et les dimensions terminologiques, théoriques et pratiques pour l'analyse, la conception et l'évaluation des technologies immersives pour l'apprentissage et la formation
A2	Analyse et synthèse de l'état de l'art au moyen de ce cadre ; création d'un outil et de bases de données pour faciliter la diffusion et la capitalisation des connaissances ainsi structurées
A3	Développement de recherches sur " les interactions entre les dimensions

	corpo-gestuelle, émotionnelle et symbolique dans l'apprentissage (a) sur le pan du contenu et (b) sur le plan des modalités
A4	Production et validation de méthodes, outils et guidelines pour l'analyse, la conception et l'évaluation des technologies immersives pour l'apprentissage et la formation
A5	Développement de bibliothèques génériques de composants pour gérer (a) l'adaptation aux utilisateurs (enseignant, apprenant ; niveau individuel ou collectif ; accessibilité) ; (b) l'orchestration, l'équilibre entre autonomie et contrôle du comportement des personnages autonomes, la gestion de la cohérence et de l'adaptabilité des entités virtuelles dans une simulation (plus ou moins) ouverte ; (d)favoriser la normalisation et la standardisation
A6	Formation : former une nouvelle génération de concepteurs multidisciplinaires, gestionnaires de projets, formateurs etc.

5. Indicateurs de succès

- Mesure du déploiement et de l'utilisation effective des systèmes mixtes réel-virtuel dans les institutions et lieux d'apprentissage et de formation; etc.
- Nombre de publications pluridisciplinaires, de projets pluridisciplinaires financés ; étendue de la couverture pluridisciplinaire de ces projets ;
- Nombre de chercheurs, laboratoire, manifestations scientifiques etc. impliqués ; leur couverture disciplinaire ;
- Nombre d'études publiées comprenant une évaluation rigoureuse des résultats d'apprentissage (connaissances ou compétences) ; étendue de la couverture de ces évaluations en matière de diversité de la population, de types d'apprentissage ou de compétences, de situations pédagogiques, de configuration sociotechnique ; proportion d'études longitudinales, durée médiane des périodes couvertes par ces études ;
- Nombre de publication de guidelines, design patterns, bibliothèques de composants etc… fondés sur des résultats publiés.

Bibliographie

Burkhardt, J. M., Lourdeaux, D., & Mellet D'Huart D. La conception des environnements virtuels pour l'apprentissage. Le traité de réalité virtuelle, (2003) 207-296.

Gartner 2016. Gartner's 2016 Hype Cycle for Emerging Technologies.

Vers une massification de l'apprentissage instrumenté de l'informatique, et une intégration des instruments et de leur évaluation

Fahima Djelil[1], Charles Boivert[2], Yvan Peter[3], Yann Secq[4], Julien Broisin[5], Colin De La Higuera[6]

(1) Université de Haute-Alsace ; (2) Université Sheffield Hallam (Royaume-Uni); (3,4) Université de Lille; (5) Université Toulouse III Paul Sabatier; (6) Université de Nantes

fahima.djelil@uha.fr; C.Boisvert@shu.ac.uk; yvan.peter@univ-lille1.fr; yann.secq@univ-lille1.fr; broisin@irit.fr; cdlh@univ-nantes.fr;

1. Description et principaux objectifs

L'apprentissage instrumenté de l'informatique est un enjeu de recherche depuis de nombreuses années [1], [2], [3]. En particulier l'apprentissage de la pensée informatique et de la programmation soulève de nombreuses questions : Quels objets physiques ou numériques ? Quelles plateformes pour porter les concepts, partager le code entre les élèves et avec l'enseignant ? Comment accompagner les enseignants ? Comment évaluer ces dispositifs ?

De nombreux outils existent: chercheurs et enseignants créent des outils pour la visualisation, la définition d'algorithmes et l'initiation à la programmation [4]. Quelques initiatives de référencement de ressources existent mais ne suffisent pas à accompagner l'enseignant jusque dans la classe [5], [6]. A cela s'ajoute le manque de méthodologies et de résultats de leur évaluation [7], [8]. Or, l'évaluation de ces outils est un véritable enjeu de leur développement : comment convaincre de leur bien fondé et de leur pertinence ? Quels sont leurs bénéfices éducatifs ? Quels sont les publics qu'ils visent ? Comment accompagner les enseignants dans ce travail d'instrumentation ? Il est indispensable d'indiquer que ces outils ont été dûment évalués pour assurer leur utilisabilité et convaincre de leur utilité.

L'intégration de ces dispositifs et de leurs moyens d'évaluation faciliterait le choix d'un outil, son appropriation par l'apprenant au niveau des concepts manipulés, l'accompagnement de l'enseignant dans son utilisation, et son déploiement en classe.

2. Problèmes éducatifs concernés et bénéfices

La pensée informatique est reconnue comme un acquis fondamental, qui ne doit pas être limité qu'aux informaticiens [9]. Elle désigne un ensemble d'habiletés utilisables

dans différentes disciplines : décomposition, identification de motifs récurrents et abstraction amenant à la définition d'un algorithme de traitement d'un problème [9]. Elle est inclue dans les savoirs fondamentaux que l'école doit transmettre aux élèves, et s'ajoute à la lecture, l'écriture et l'arithmétique dès le très jeune âge. Il s'agit de former les nouvelles générations à l'informatique afin de les préparer aux métiers de demain, et de leur donner une chance équitable pour réussir. C'est dans cette perspective qu'en France, le plan numérique pour l'éducation lancé en 2015, comprend un enseignement généralisé de l'informatique. A la rentrée 2016, ce plan touchait environ 12 millions d'élèves et 861 000 enseignants de premier et second degrés [10]. Aujourd'hui, ces enseignants sont confrontés au manque de ressources et d'accompagnement à l'utilisation de celles qui existent. De plus, les outils existants ne font pas toujours l'objet d'une évaluation, et quand elle existe elle reste dépendante du contexte de conception de ces outils. Ce qui, en pratique, rend le choix d'un outil par l'enseignant difficile.

L'intégration des outils, de méthodes et de résultats de leur évaluation offrirait un référentiel associé à des communautés de pratique, permettant le partage et le transfert des connaissances entre les enseignants, les apprenants, les chercheurs ou d'autres praticiens. Enfin, du point de vue de l'apprenant, cela permettrait d'explorer et d'évaluer des approches d'apprentissage collaboratives et ludiques, par l'utilisation de jeux, d'interfaces tangibles ou de tuteurs intelligents. Ce qui permet de favoriser le développement de connaissances et de compétences chez l'apprenant.

3. Activités

Tableau 1. Description des étapes/activités à mettre en œuvre.

Activités	Description
A1 - Curation des outils existants	Description, indexation et association d'outils avec les grains de formation qui permettront d'accompagner l'enseignant dans les concepts manipulés.
A2 - Recherche de standards d'intégration des outils	Définition et prototypage des standards permettant l'intégration d'outils complémentaires, pouvant servir, par exemple, à la collecte, la gestion et l'analyse de traces d'activités et d'interaction, à la déduction de profils d'apprenants, ou à l'adaptation des activités d'apprentissage.
A3 - Réalisation d'une cartographie d'évaluation d'outils	Cartographier les données relatives à l'évaluation d'outils, comprenant des méthodes, des méthodologies et des résultats. Cela doit servir aux chercheurs à des fins de réplication et de comparabilité d'outils afin de valider leur usage et leur qualité. Cela requiert une collaboration interdisciplinaire, mêlant des chercheurs en informatique et en sciences de l'éducation.

4. Indicateurs de succès

Tableau 2. Description des indicateurs de succès pour chaque activité prévue.

Activités	Description
A1 - Curation des outils existants	- Nombre de ressources et outils indexés. - Association effective de grains de formation associés
A2 - Recherche de standards d'intégration des outils	- Cadres pour l'architecture de services et pour la collecte des traces prenant en compte les normes existantes (e.g. xAPI [11], Caliper [12]) et les projets en cours (e.g. ANR Hubble [13])
A3 - Réalisation d'une cartographie d'évaluation d'outils	- Une taxonomie pouvant amener à une ontologie des évaluations, facilement accessible, regroupant des méthodes réutilisables et des informations sur les méthodes et les résultats d'évaluation d'outils.

Bibliographie

[1] L. Winslow, "Programming pedagogy - a psychological overview," *ACM Sigcse Bulletin,* vol. 28, no. 3, pp. 17-22, 1996.

[2] A. Robins, J. Rountree and N. Rountree, "Learning and teaching programming: A review and discussion," *Computer science education,* vol. 13, no. 2, pp. 137-172, 2003.

[3] M. McCracken, V. Almstrum, D. Diaz, M. Guzdial, D. Hagan, Y. B.-D. Kolikant, C. Laxer, L. Thomas, I. Utting and T. Wilusz, "A multi-national, multi-institutional study of assessment of programming skills of first-year CS students," *ACM SIGCSE Bulletin,* vol. 33, no. 4, pp. 125--180, 2001.

[4] T. Rongas, A. Kaarna and H. Kälviäinen, "Classification of tools for use in introductory programming courses," Lappeenranta University of Technology, 2004.

[5] Pixees, "https://pixees.fr,".

[6] Class'Code, "https://pixees.fr/classcode/accueil,".

[7] X. López, J. Valenzuela, M. Nussbaum and C.-C. Tsai, "Some recommendations for the reporting of quantitative studies," *Computers & Education,* vol. 91, no. C, pp. 106-110, 2015.

[8] P. Twining, R. S. Heller, M. Nussbaum and C.-C. Tsai, "Some Guidance on Conducting and Reporting Qualitative Studies," *Elsevier,* 2016.

[9] J. M. Wing, "Computational thinking," *Communications of the ACM,* vol. 49, no.

3, p. 2006, 33-35.

[10] Chiffres clés du système éducatif, "http://www.education.gouv.fr/cid195/les-chiffres-cles-du-systeme-educatif.html#Les_personnels".

[11] xAPI, "http://experienceapi.com/overview/".

[12] Caliper, "https://www.imsglobal.org/activity/caliperram".

[13] P. Hubble, "http://hubblelearn.imag.fr".