

Rencontres Nationales de la Robotique Éducative 2020

15 et 16 janvier 2020 à l'IFE-ENS de Lyon



Descriptions des sessions de communication

Version 15/11/2019

Rappel des thématiques dans lesquelles s'inscrivent les communications

Thème 1. Données - ouvertes ou pas - liées aux robots et aux objets connectés pour l'éducation

- Production et mobilisation des données liées aux territoires pour des usages pédagogiques (pollution, température, transports...)
- Intérêt des robots et des objets connectés pour les nouveaux enseignements informatiques et numériques (code et programmation, SNT, NSI...)
- Usages pédagogiques des objets connectés et des robots pour la transition écologique (capteurs météo, capteurs UV...)
- Quel intérêt spécifique des robots et des objets connectés pour développer les learning analytics ? Quelle exploitation des traces d'apprentissage avec les données générées par les robots et les OC ?
- Quelles spécificités des données ouvertes pour les usages éducatifs des robots et des objets connectés ?

Thème 2. Robots et objets connectés pour les apprentissages

- Quels usages des robots et des objets connectés pour quels apprentissages ? Disciplinaires et/ou transversaux (STEAM, compétences du 21^e siècle, transition écologique, CRCN...) ?
- Robots et objets connectés vecteurs du développement de l'approche STEAM en France ?
- Quels liens avec les approches et disciplines actuelles liées à l'enseignement de l'informatique ?
- Quelle mobilisation des robots et objets connectés dans les approches pédagogiques académiques et dans les approches pédagogiques s'inspirant de la ludification voire de la gamification ?
- Quels apports et lacunes - ou contraintes - spécifiques des robots et des objets connectés par rapport à d'autres outils ou pratiques numériques (tablettes, BYOD...) ?
- Le point de vue des élèves : est-ce qu'on apprend mieux, autre chose que dans les disciplines et activités traditionnelles ?



Thème 3. Intégration des robots et des objets connectés dans les parcours de formation et les diverses formes d'enseignement

- Le point de vue des enseignants : ce que change pour eux le développement des robots et des objets connectés dans le système éducatif.
- Quels profils d'enseignant et quelles compétences pour mobiliser la robotique et les objets connectés pour les apprentissages ?
- Quelle évolution des approches et des pratiques pour les formateurs disciplinaires et les formateurs au numérique ? Pour les autres acteurs du système éducatif (corps d'inspection, personnels de direction, partenaires et collectivités territoriales) ?
- Quelle reconfiguration des actions pédagogiques et de la formation des enseignants en lien avec la robotique et les objets connectés en éducation : pédagogie par projet, pédagogie active, challenges robotique... ?
- Comment les dispositifs de formation et de développement professionnel des enseignants intègrent-ils ces robots et objets connectés ?
- Quel rôle possible des robots et objets connectés en lien avec la mise en place de la réforme du lycée, de l'enseignement des SNT notamment ou dans le développement des laboratoires de mathématiques ?
- La robotique et les objets connectés comme vecteurs de continuité des apprentissages : lien inter-degrés, lien avec l'enseignement supérieur, préparation à la voie technologique ou professionnelle. Quelle articulation et quelle cohérence entre robotique pédagogique et robotique industrielle ?
- Quels modes d'insertion de ces robots et objets connectés pour les apprentissages dans les différentes filières de l'enseignement : générale, technologique, professionnelle, agricole ?
- Robots de téléprésence et appropriation par les enseignants.

Thème 4. Transformation de l'espace et de l'environnement d'apprentissage par les robots et les objets connectés

- Données, objets connectés et bâti scolaire ou universitaire : vers un bâtiment scolaire intelligent ?
- Quels usages pédagogiques des données générées par les objets connectés concernant le bâti, la santé, les conditions d'apprentissage ?
- Quel rôle des robots et des objets connectés dans la production de données pour l'appréhension et l'exploitation des espaces d'apprentissage : EPS, santé, contexte d'enseignement-apprentissage... ?
- En quoi les robots de téléprésence mobile, appelés à se multiplier dans le champ scolaire, participent-ils à la transformation de la perception et des usages des espaces d'apprentissage ?
- Le développement des robots et des objets connectés modifie-t-il les relations du système scolaire avec son environnement ? Sont-ils vecteurs d'interactions avec le système d'acteurs territoriaux et si oui lesquelles ?



Session n° 1A

Thème : 3

Le monde des robots perçu par de jeunes professeurs des écoles

Les professeurs des écoles initient les élèves, dès l'âge de 6 ans, à l'informatique. Dans les programmes pour l'école, dès le CP, la programmation de robots est préconisée pour favoriser le développement d'un repérage spatial mais aussi pour construire les premiers repères d'un langage et d'un lexique informatique. Cette même incitation est rappelée dans les programmes du CM1 à la 6^{ème}. Cependant, le sens du mot robot n'est pas discuté ni même explicité supposant ainsi qu'il renvoie naturellement à un monde des objets identifiés. En s'attardant du côté des fournisseurs de matériel scolaire, des différents curriculums potentiels (comme les ouvrages 1,2,3 codez) et des travaux de recherches (comme l'ANR DALIE), les robots se caractérisent par des objets roulants programmables ayant un habillage ludique et attractif. Néanmoins, Grugier et Villemonteix (2017) mettent en garde en précisant que cette apparence peut en réalité cacher un ensemble de contraintes au niveau de la mise en œuvre et de compréhension technique pouvant engendrer des difficultés dans l'apprentissage. Ce monde des robots programmables pour l'école fait-il référence à un monde social, en reprenant le concept de Martinand (1986) ?

En ce sens, la question des représentations, nous apparaît légitime. Ainsi, quelles sont les représentations des jeunes enseignants, sur le monde des robots ? Comment pensent-ils qu'ils fonctionnent ?

Dans le cadre de la formation des jeunes enseignants, un questionnaire a été diffusé auprès d'une quarantaine de jeunes enseignants. L'analyse permet d'affirmer que le terme de robot recouvre des conceptions variées. De plus, la représentation de ces jeunes enseignants se centrent principalement sur un registre de technicité lié à de l'interprétation et non à de la maîtrise. Ceci explique, partiellement, que les scénarios proposés aux élèves dans les classes se focalisent sur des activités manipulatoires sans une réelle réflexion sur les contenus.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

GRUGIER, O. & VILLEMONTAIX, F. (2017). Apprentissage de la programmation à l'école par l'intermédiaire de robots éducatifs. Des environnements technologiques à intégrer. Atelier : Apprentissage de la pensée informatique à EIAH 2017, Strasbourg du 6 au 9 juin

KOMIS, V., & MISIRLI, A. (2011). Robotique pédagogique et concepts préliminaires de la programmation à l'école maternelle : une étude de cas basée sur le jouet programmable Bee-Bot. In Sciences et technologies de l'information et de la communication en milieu éducatif : Analyse de pratiques et enjeux didactiques, 271–281.

MARTINAND, J.-L. (1986). Connaître et transformer la matière : des objectifs pour l'initiation aux sciences et techniques. Berne : Peter Lang.

SPACH, M. (2017). Activités robotiques à l'école primaire et apprentissages de concepts informatiques. Paris-Descartes, Paris.

INTERVENANT

Olivier GRUGIER

Maitre de conférences

INSPE de Paris - Sorbonne Université

Laboratoire EDA - Université Paris Descartes – ANR leCare

Olivier.grugier@inspe-paris.fr



Session n°1A

Thème : 3

Dessine-moi un robot... ou comment les enseignant-e-s s'imaginent le robot idéal. Exemple d'une démarche d'analyse des besoins et d'idéation du robot idéal pour la pédagogie avec des enseignants en Suisse.

Depuis quelques années, l'offre de robots éducatifs s'est étendue (Benitti, 2012) et est devenue accessible autant du point de vue de l'utilisabilité de ces machines que de leurs prix. Après un sondage mené auprès de 59 enseignants, nous avons mené des focus groups afin de mieux comprendre les attentes et besoins des enseignant-e-s quant aux robots éducatifs. Le but premier de cette enquête était d'identifier les caractéristiques d'un robot nécessaires aux enseignants. Dans leurs réponses se dégagent différentes catégories de besoins qui peuvent être mises en lien avec les savoirs à enseigner et les savoirs *pour* enseigner (Paquay, Altet, Charlier & Perrenoud, 1996). Les enseignants s'étant déjà appropriés des robots en classe semblent moins nécessiter d'applications ou d'outils pour mener/contrôler l'activité robotique. En les questionnant sur les usages qu'ils font des robots, il ressort des résultats similaires à une enquête menée il y a 3 ans et qui relevait l'importance de l'explicitation des objectifs d'apprentissage dans les curriculums pour pouvoir faire l'usage des robots en classe (Chevalier, Riedo, & Mondada, 2016). En revanche, ce qui ressort et semble inédit tient davantage à la manière dont les enseignants envisagent de se former et de s'approprier de nouveaux robots. Il apparaît en effet que les enseignant-e-s interrogés useraient de moyens innovants pour s'approprier des éléments du champ de la robotique éducative (suivi de MOOCs, didacticiel et vidéos en ligne, etc). Si en quelques années les enseignants ont eu accès à une panoplie plus étendue de robots, ils ne parviennent pas pour autant à identifier avec précisions les caractéristiques idéales d'un robot éducatif. Toutefois, ces quelques années de cohabitation leur ont permis de reconsidérer leur relation avec ces technologies (Flichy, 2001) tout en acceptant des nouvelles telles que les plateformes en ligne.

Références

- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988.
- Chevalier, M., Riedo, F., & Mondada, F. (2016). Pedagogical Uses of Thymio II: How Do Teachers Perceive Educational Robots in Formal Education? *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 23(2), 16-23.
- Flichy, P. (2001). La place de l'imaginaire dans l'action technique., *Réseaux*, Vol. 109, 51-73.
- Paquay, L., Altet, M., Charlier, E., & Perrenoud, P. (1996). Former des enseignants professionnels. Quelles stratégies, 153-179.

INTERVENANTE

Morgane Chevalier
Chargée d'enseignement
Haute Ecole Pédagogique du canton de Vaud (HEP), Lausanne, Suisse
morgane.chevalier@hepl.ch

Co-auteure

Fanny Riedo
Ingénieure en robotique et Responsable Production
Association Mobsya
fanny.riedo@mobsya.org



Session n°1B

Thème : 3

Descriptif en attente : Exemples d'activités réalisées en classe de technologie et de SNT avec des robots et des objets connectés

INTERVENANTS

Julien LAUNAY Enseignant en technologie en collège et en SNT en lycée Vacataire en IUT Mesures Physiques en informatique et en école d'ingénieur sur des systèmes numériques Collège-lycée St Michel de Saint-Etienne Académie de Lyon



Session n°1B

Thème : 3

Des systèmes automatisés à la robotique agricole : regard sur l'évolution des objets de savoir enseignés dans l'enseignement agricole

L'enseignement agricole est institutionnellement piloté par le ministère en charge de l'agriculture et est lié historiquement à la fois aux spécificités des formations des agriculteurs et à la volonté politique qu'a eu l'état français de moderniser l'agriculture (Gardiès, Hervé, 2015). Aujourd'hui cette modernisation s'appuie entre autre sur les questions de robotique.

La robotique a, d'abord, été utilisée sur des machines pour effectuer des tâches jugées pénibles et répétitives et ce, dès les années 1970 (Grenier, 2017). Dans ce premier usage, la machine et la robotique associée étaient considérées comme une aide, une assistance pour l'agriculteur. Aujourd'hui, même si cette volonté est toujours présente, nous ne parlons plus de machine et de robotique associée mais de robots capables de réaliser non plus une seule tâche mais plusieurs tâches se rapprochant ainsi du travail global d'un agriculteur. Le robot dans l'agriculture devient autonome et permet de remplacer le professionnel sur des tâches complexes.

L'enseignement agricole doit intégrer cette question de la robotique dans la formation des futurs agriculteurs mais « les disciplines dites appliquées, qui sont un système de significations composé d'ensembles de connaissances tirées des disciplines fondamentales afin d'aider les praticiens à expliquer les phénomènes et à résoudre les problèmes¹ » ne s'adaptent pas aussi vite que les pratiques professionnelles de référence. On peut toutefois nuancer ce propos car la robotisation actuelle, même si elle présente des nouveautés, repose sur la question des systèmes automatisés qui sont étudiés et enseignés depuis de nombreuses années. Il s'agit donc de mieux comprendre à quels autres éléments de savoirs la robotique actuelle fait référence.

Un écart, cependant, entre les pratiques professionnelles visées et la formation des futurs agriculteurs demeure et pose des problèmes de transposition didactique de ces nouveaux objets d'enseignement (Chevallard et Johsua, 1985). D'une part en terme de définition des savoirs à enseigner dans les divers programmes et d'autres part en terme de référence à des savoirs scientifiquement « éprouvés ». Par ricochet, ce problème de transposition didactique interroge également la formation des enseignants confrontés à ces évolutions (Fauré, 2017).

On peut alors se demander quels sont ces nouveaux objets d'enseignement, en quoi se démarquent-ils des systèmes automatisés déjà définis dans l'enseignement et peut-on envisager une transposition didactique différente ? Quelles conséquences sont à envisager sur la formation des enseignants ?

Nous proposerons dans cette communication, à partir de l'approche théorique de Chevallard et Johsua (1985) sur la transposition didactique et de Martinand (1989) sur les pratiques sociales de référence, d'analyser la prescription actuelle autour des systèmes automatisés dans l'enseignement agricole pour la mettre en regard des nouveaux objets de savoirs émergents de la robotique dans la profession. Il s'agira de circonscrire l'objet de savoir à enseigner « robotique » au regard de ses références scientifiques. Nous tenterons *in fine* de faire émerger des pistes pour la formation des enseignants.

1. Dictionnaire actuel de l'éducation.

Références bibliographiques

- Grenier, G. (2017). *Robotisation en agriculture : états des lieux et évolution*. Séance de l'académie de l'agriculture.
- Chevallard, Y., & Johsua, M. A. (1985). *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée sauvage.
- Fauré, L. (2017). *Co-enseignement et développement professionnel des enseignants d'agroéquipements de l'enseignement agricole*. Thèse de doctorat, Université Toulouse Jean Jaurès, tome 1, 309 p, tome 2, 160 p.
- Gardiès, C., et Hervé, N. (2015). *L'enseignement agricole entre savoirs professionnels et savoirs scolaires: Les disciplines en question*. Educagri Editions.
- Martinand, J. L. (1989). Pratiques de référence, transposition didactique et savoirs professionnels en sciences et techniques. *Les sciences de l'éducation, pour l'ère nouvelle*, 2, 23-29.

INTERVENANT

Laurent FAURE

Maître de conférences en sciences de l'éducation et de la formation

ENSFEA, Ecole Nationale Supérieure de la Formation de l'Enseignement Agricole

laurent.faure@ensfea.fr



Session n°1C

Thèmes : 2 - 3

LA ROBOTIC ACADEMY : Un dispositif d'impulsion de projets de robotique pédagogique pour l'enseignement-apprentissage des STEAM dans les écoles belges.

C'est la mise en projet, d'un groupe classe et de l'enseignant, autour d'activités technocréatives. Les apprenants sont mis face à de situations problèmes /défis à partir d'un dossier pédagogique leur permettant de découvrir des concepts STEAM, de résoudre des problèmes et de développer des compétences transversales.

En outre, l'objectif technique est que les élèves puissent maîtriser les moteurs et capteurs pour résoudre des missions complexes tout en mobilisant leurs connaissances mathématiques et en développant les compétences du 21^{ème} siècle.

Concrètement, un animateur-expert, accompagne le groupe-classe au sein de l'établissement scolaire pendant une année, et ce tous les 15 jours.

Dans un premier temps, les enfants apprennent à monter la structure du robot selon les plans et découvrent ce qu'est un robot par libre manipulation.

Ensuite, les apprenants placés face à des situations/ défis du dossier pédagogique vont devoir mobiliser et adapter des connaissances pour pouvoir programmer un robot via un logiciel. Ce dossier les guidera, au travers de diverses expérimentations, à accroître leurs compétences techniques en utilisant concrètement les mathématiques.

Enfin, ils apprennent à résoudre des problèmes dans des domaines divers et mettre en œuvre leurs savoir-faire et savoir-être.

Références bibliographiques

eBook : KEE, Damien. Activités de classe pour un prof pressé : EV3. 145 pages

INTERVENANT

Benoit Naveau
Instituteur / Animateur / Formateur
La Maison des Maths et du Numérique
benoitnaveau@live.be



Session n° 1C

Thèmes : 2 - 3

Retour d'expérience sur les écoles Algora : 100 écoles de robotique ouvertes depuis Septembre 2017 en France et dans divers pays francophones.

- Un bref historique de l'enseignement numérique dans la scolarité française. Pourquoi les écoles Algora ont-elles été créées ? En réponse à quels enjeux, quels constats ? Quel est leur positionnement vis-à-vis des institutions éducatives ? Quels sont leurs objectifs et comment peut-on les comparer à ceux de l'Education Nationale ?
- Pourquoi un apprentissage de la programmation via des robots ? Description des cursus créés (10-14 ans et 6-9 ans). Philosophie sous-tendant la création des cursus. L'apprentissage de la programmation en tant que culture générale.
- L'évaluation des pratiques. Les évaluations mises au point et les systèmes d'évaluation « cloud » développés. Qu'est-ce que l'évaluation aléatoire ? Comparaison de la performance des écoles. Quels bénéfices pour les stagiaires ? Quelles compétences acquises ? L'apprentissage de la programmation permet-il aux élèves de progresser dans d'autres matières ? Enfin, quels constats de ces écoles sur les apprentissages et les compétences développés par les élèves via cette approche et ces activités ?
- L'extension des formations Algora aux adultes (février 2020). Formation professionnelle ou culture générale ? Pour quels besoins et quels objectifs ?

Le cas échéant, références bibliographiques :

<https://www.algora.school>

<https://www.speechi.net/fr/2019/05/21/la-charte-pedagogique-des-ecoles-algora/>

INTERVENANT

Thierry Klein

Président

Speechi / Algora

tk@speechi.net



Session n°1D

Thème : 1 – 2 - 4

Descriptif en attente : Le point de vue des pratiques artistiques pour l'initiation aux sciences du numérique

INTERVENANTES

Sandrine CHUDET, Kimi DO, Marie VALORGE Canopé Lyon



Session n°1D

Thème : 2 - 4

Descriptif en attente : Exemple d'une Classe culturelle numérique sur le code dans des collèges de la Métropole de Lyon

INTERVENANT (sous réserve)

Christophe MONNET

Directeur ERASME

Urban Living lab de de la Métropole de Lyon



Session n°2A

Thème : 3

Le dispositif « Ambassadeurs du Numérique » de l'Académie et de l'Inspe de Paris : une opportunité pour encourager l'usage de la robotique pédagogique dans les classes des écoles primaires parisiennes".

L'Académie de Paris et l'INSPE de Paris, en partenariat avec la MGEN et la Ville de Paris, proposent à des professeurs des écoles stagiaires de devenir « Ambassadeurs du numérique » durant l'année de stage et les deux premières années qui suivent leur titularisation.

L'ambition du dispositif « Ambassadeurs du numérique » est d'encourager chez les nouveaux enseignants le développement des pratiques pédagogiques dans le domaine du numérique au sein de leurs classes, grâce à une formation spécifique et un suivi de stage adapté, et de favoriser ainsi les apprentissages des élèves.

Les Ambassadeurs pourront à leur tour participer à la diffusion des compétences numériques auprès de leurs collègues à l'ESPE comme dans leurs écoles d'affectations, durant les 3 années qui suivent leur désignation.

Sandrine Gourdon Henin pour l'Académie de Paris et Eric Greff pour l'INSPE de Paris sont partie prenante et travaillent ensemble sur ce dispositif. Parmi les projets mis en place lors de l'année universitaire précédente, nombreux sont ceux qui concernent la robotique pédagogique. Notre communication a pour intention d'expliquer le dispositif particulier d'ambassadeur du numérique et de relater les travaux menés dans ce cadre autour de la robotique pédagogique.

INTERVENANTS

Sandrine Gourdon-Henin. Professeur des Ecoles Maître Formateur, spécialisée en numérique éducatif, Formatrice "Ambassadrice du numérique" pour l'Académie de Paris.
sandrine.dhenin@ac-paris.fr

Eric Greff. Docteur en didactique de l'informatique. Enseignant en mathématiques et outils numériques à l'INSPE de Paris. eric.greff@inspe-paris.fr

Session n°2A

Thèmes : 2 - 4

Missions R2T2 : programmation internationale collaborative et à distance de robots dans des missions dédiées

Il existe de nombreux concours et festivals robotiques dont les vertus ne sont plus à démontrer pour l'enseignement des sciences du numérique. L'originalité des Missions R2T2 est qu'elles reposent principalement sur la coopération et la programmation à distance des robots, permettant ainsi des regroupements flexibles, inter-établissements, nationaux ou internationaux.

Parmi les différentes missions possibles, la mission R2T2 Mars propose le sauvetage d'une station terrienne sur la planète Mars par 16 équipes de 4 à 6 membres de (de 8 à 15 ans) pilotant chacune un des seize robots thymio disponibles dans la station, ces robots étant physiquement disposés dans une maquette de la station dans une salle de l'EPFL à Lausanne.

Les membres d'une équipe ont des rôles bien définis à l'intérieur de celle-ci, dévolus à la stratégie, la communication, parfois en langue étrangère (des missions R2T2 ont été menées en simultané en France, Suisse, Autriche, Italie, Afrique du Sud, Russie, Mexique, Caraïbes, Québec), et la programmation à distance.

D'un point de vue pédagogique, en plus d'un travail sur les compétences science informatique/pensée informatique, des compétences transverses sont mobilisées pour la communication et la gestion de projet.

La coopération comme ligne de base de ces missions est une dimension très importante du projet, proposant une alternative aux compétitions habituellement en œuvre. Ainsi, si un des seize robots n'atteint pas la zone prévue, la mission échoue ! Par cette vision solidaire et globale du projet, les apprentis roboticiens vont échanger et collaborer sans compromission (il faut réussir la mission) dans une atmosphère motivante et bienveillante.

L'aspect distanciel apporte une nécessaire réflexion a priori, sachant que la transmission par internet des commandes vers les robots distants et des flux vidéos montrant la maquette et les mouvements de robots prend de 30s à plusieurs minutes selon les cas.

INTERVENANT

Didier ROY
Chercheur FLOWERS Inria (Bordeaux) et LEARN EPFL (Lausanne)
didier.roy@inria.fr



Session n° 2B

Thèmes : 2 - 3

L'usage d'un robot de sol pour amener des élèves en situation de handicap dans les apprentissages

Cette communication s'appuie sur un projet construit autour d'un robot de sol, le *Roamer too*, pour des élèves en situation de handicap moteur avec des troubles cognitifs et comportementaux. Pour ces jeunes qui ont du mal à prendre le chemin de l'école et à rentrer dans des pratiques scolaires, il s'agit, autour d'un travail de programmation de déplacement du robot, de les enrôler dans l'activité et de leur donner l'envie d'école.

Après une présentation des profils des élèves concernés et du projet, nous proposerons une analyse de diverses séances. Elle a pour objectif d'extraire des indicateurs pour comprendre le comportement et la conduite de ces élèves et des éléments utiles à l'enseignant pour construire son action.

Les faits sont éclairés en référence à la théorie de l'activité instrumentée pour aider à la compréhension de l'activité de l'élève ; et pour contribuer à la construction de situations efficaces inscrites dans la perspective d'une pédagogie de l'accompagnement.

La communication discute des apports et des limites de ce projet. Elle sera illustrée par quelques photos et/ou vidéos.

Ce projet a été réalisé, sur une année, en partenariat : PEP des Alpes Maritimes (Pupilles de l'enseignement public) et L'ORNA (Observatoire des ressources numériques adaptées), direction du numérique pour l'éducation, ministère de l'Éducation nationale, géré par l'INS HEA (Institut national supérieur de formation et de recherche pour l'éducation des jeunes handicapés et les enseignements adaptés, Suresnes 92)

INTERVENANTS

Sandrine Leclerc

Enseignante spécialisée à l'Institut d'éducation motrice Rossetti (Nice)
Sandleclerc@gmail.com

Christian Sarralié

Maître de conférences honoraire en sciences de l'éducation, INSHEA, Suresnes
Laboratoire CREF (EA 1589) Équipe « Savoir, rapport au savoir et processus de transmission », Université Paris Nanterre
christiansarralie@gmail.com



Session n°2B

Thème : 2 - 3 - 4

Descriptif en attente : Jeux tangibles et numériques avec un robot pour l'apprentissage des mathématiques, l'exemple du Lieu d'éducation associé - LéA CiMéLyon

INTERVENANT (sous réserve)

Stéphanie CROQUELOIS, Jean-Luc MARTINEZ, Jean-Pierre RABATEL IFE - ENS de Lyon



Session n°2C

Thème : 2

Descriptif en attente : Exemples d'activités réalisées en classe de technologie et de SNT avec des robots et des objets connectés.

INTERVENANTS

Julien LAUNAY Enseignant en technologie en collège et en SNT en lycée Vacataire en IUT Mesures Physiques en informatique et en école d'ingénieur sur des systèmes numériques Collège-lycée St Michel de Saint-Etienne Académie de Lyon



Session n°2C

Thèmes : 2 – 3

Le robot Rover : Une approche concrète des mathématiques

Activités pédagogiques permettant de mettre en lumière les liens entre robotique, programmation en python, mathématiques et situations du quotidien.

Objectifs de la présentation pour les enseignants :

- Montrer comment intégrer des robots dans une pédagogie et comment la robotique peut aider à améliorer les conditions d'apprentissages des élèves.
- Montrer que la robotique est un support pertinent pour faciliter l'initiation à la programmation, l'apprentissage progressif du codage et le développement de la pensée algorithmique.
- Développer la robotique pédagogique : référence à l'usage des robots comme outils éducatif pour susciter l'intérêt vis-à-vis de la programmation.

Exemples de projets et d'expérimentations de robot pouvant être évoquées :

Projet 1: Tracé au sol de polygones réguliers par le robot

Projet 2 : Création d'un radar de recul sur le robot

Projet 3: Déplacement du robot sur un parcours sans obstacle

Projet 4: Déplacement du robot sur un parcours avec obstacle

Projet 5 : Déplacement du robot sur un parcours avec lecture des couleurs au sol et adaptation de sa vitesse.

Ces projets peuvent être menés, par exemple, dans le cadre des programmes de SNT ou de NSI au lycée. Chaque projet peut être développé de manière progressive pour s'adapter aux différentes compétences des élèves.

Compétences développées par les projets et expérimentations :

- faire preuve d'autonomie, d'initiative et de créativité ;
- présenter un problème ou sa solution, développer une argumentation dans le cadre d'un débat ;
- coopérer au sein d'une équipe ;
- faire un usage responsable et critique des sciences et technologies numériques.
- Écrire et développer des programmes pour répondre à des problèmes et modéliser des phénomènes
- Prendre conscience que le développement de logiciels embarqués est délicat, car il pose souvent des questions de temps-réel, c'est-à-dire de respect de temps de réponse imposé. Ceci conduit à des méthodes de programmation spécifiques

INTERVENANT

Laurent DIDIER

Professeur agrégé de Mathématiques, travaillant au Lycée Bellevue , à l'IREM de Lyon et formateur au sein du groupe T3.

Intervention en partenariat avec le groupe Texas Instrument.

laurent_didier@hotmail.fr

Session n°2D

Thèmes : 2 – 3

Projets novateurs à dimension européenne numérique, codage et robotique en Réseau Éducation Prioritaire.

Origine du projet

En octobre 2016, pour se former au sujet du numérique et des apprentissages fondamentaux, les enseignants de l'école élémentaire Marcel Plaisant à Bourges (18) ont participé à un projet Erasmus + KA1 à Cardiff : ce projet de mobilité professionnelle leur a permis d'acquérir de nouvelles compétences et d'observer dans des écoles comment viser des compétences par le biais du numérique, dont celles de haut niveau pour les élèves (créativité, collaboration, autonomie). Ils ont ainsi pu observer que les écoles galloises proposaient à leurs élèves de nombreuses activités concernant le numérique ainsi que des cours de programmation et d'utilisation de robots pédagogiques.

Contexte du projet

Suite à ce projet Erasmus + KA1, un projet de partenariat européen KA2 à propos de la robotique a été écrit et validé en 2017. Ce partenariat implique un établissement italien, une école élémentaire et un collège en REP. Dans le cadre de ce projet, suite à l'acquisition de divers types de robots (Beebot, BlueBot, Thymio, Sphero, Lego Mindstorm EV3, Lego Boost et Arduino) et de matériel numérique, les enseignants ont mis en place diverses activités numériques et des séances de codage dans les classes participantes. Après un temps d'appropriation de ces nouveaux matériel et d'auto-formation, les équipes ont mis en œuvre une pédagogie variée, créative et transversale basée sur le numérique en fonction des observations et des acquis des mobilités européennes de 2016 à 2020.

Une réflexion pédagogique plus globale à propos du numérique et des robots en lien avec le socle commun a été entreprise dans le même temps afin de diffuser les acquis dans chaque établissement auprès des enseignants du primaire et des professeurs concernés dans le secondaire. Des supports de dissémination et de formations ont été élaborés pour que les enseignants du réseau, puis du département, puissent s'approprier ces nouveaux outils numériques. Ce travail partenarial s'est bien évidemment inscrit dans les projets de réseau, d'écoles et d'établissement renforçant la continuité pédagogique et la liaison inter-degrés ou inter-cycles. Si les acquis des élèves sont mesurés par l'intermédiaire d'évaluations et de compétences du socle sélectionnées, en adéquation avec le projet codage et robotique, à terme, le cadre de référence des compétences numérique sera le principal support d'évaluation des compétences numériques.

Il n'en reste pas moins que l'implication, la motivation, la collaboration, l'autonomie, l'égalité filles-garçons et l'inclusion scolaire sont des points forts de ce projet.

Références bibliographiques :

- 1, 2, 3 Codez ! La Main à la pâte
- <https://canope.ac-besancon.fr/codeetrobots/2017/10/atelier-aborder-la-pensee-numerique-et-algorithmique-sans-connexion/>
- Eduscol : Initiation à la programmation aux cycles 2 et 3
- <https://www.edurobot.ch>

INTERVENANT

Aymeric Braconnier
Directeur École élémentaire Marcel Plaisant-Coordonnateur REP Bourges
DSDEN du Cher
aymeric.braconnier@ac-orleans-tours.fr



Session n°2D

Thèmes : 3 - 4

FabLab, robots et drones, dans la formation des enseignants de l'enseignement agricole

Après deux ans d'expérience, nous tirons un premier bilan de nos nouvelles pratiques de formation au numérique des professeurs stagiaires de l'enseignement agricole.

S'agissant de formations transversales au numérique éducatif comme de la formation disciplinaire en informatique des professeurs de Technologies Informatique et Multimédia et de Mathématiques, nous nous appuyons sur différents dispositifs (FabLab, Learning Centre, Teaching Lab), nouveaux dans l'école.

Cette communication mettra l'accent sur le FabLab et la pédagogie qu'il amène à pratiquer : dans l'esprit des Tiers Lieux, la frontière entre le temps de formation et le temps libre des apprenants s'estompe ; la co-construction des savoirs, la conduite de projets, la pluridisciplinarité deviennent la règle.

Nous montrerons comment le paradigme que nous avons retenu – placer l'objet technique numérique au cœur des apprentissages – permet, au travers du cycle de vie de l'objet (conception, recherche et développement, réalisation, programmation, recyclage) de traiter de nombreux contenus d'enseignement du numérique, tant pour les enseignants que dans les référentiels de formation des lycées agricoles (SNT en seconde GT, Bac pro, Bac techno, BTS).

Nous ferons un focus particulier sur les robots et les drones : leur construction, désormais facilitée par les kits pédagogiques, comme leur programmation, trouvent un champ d'application immédiat dans les disciplines techniques de l'enseignement agricole (machinisme et agro-équipement, agronomie, travaux forestiers...). L'enseignement de l'automatisme peut désormais être réalisé via des maquettes pédagogiques et des robots.

Nous illustrerons ces propos avec des réalisations et des activités pédagogiques concrètes, produites par des enseignants en stage, et basées sur les plateformes Arduino (micro-contrôleur), mBot (robot) et Tello Ryze (drone).

INTERVENANT

Jean-Baptiste Puel

Maître de Conférences en Informatique - Chargé de mission au Numérique éducatif

ENSFEA Toulouse-Auzeville

jean-baptiste.puel@ensfea.fr



Session n°3A

Thème : 2 - 4

Descriptif en attente : Challenges robotiques en milieu scolaire : quelles perspectives ?

INTERVENANT

Sébastien GOULEAU

Délégué académique au Numérique éducatif

Rectorat de Bordeaux



Session n°3A

Thème : 2 - 3

Descriptif en attente : Éducation numérique dans le Canton de Vaud : présentation d'un dispositif pilote

INTERVENANTS

Frédérique CHESSEL-LAZZAROTTO
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

Julien BUGMANN
Haute Ecole Pédagogique du canton de Vaud



Session n° 3B

Thèmes : 1- 2

Comprendre et manipuler l'Intelligence Artificielle avec le robot apprenant ALPHAI

L'"intelligence artificielle", c'est-à-dire le traitement avancé de l'information par des programmes informatiques, transforme nos vies, et c'est un grand défi pour la société que de permettre aux nouvelles générations de s'approprier cette technologie. Nous revendiquons que les principes fondamentaux de l'intelligence artificielle peuvent être expliqués à tous, de manière à former des utilisateurs éclairés, ainsi que de futurs développeurs de cette technologie.

L'enseignement de l'intelligence artificielle passe nécessairement par celui de la programmation, mais au-delà par les notions d'apprentissage machine et d'algorithmes, et particulièrement le plus fameux d'entre eux les réseaux de neurones artificiels. Nous avons développé un robot apprenant, nommé *ALPHAI*, qui fait la démonstration de manière concrète de ces concepts, à travers des apprentissages de navigation en temps réel et des affichages sur écran des détails des algorithmes qui le pilotent (réseau de neurone, récompense, etc.), également en temps réel. Ce robot peut faire l'objet de cours d'initiation à l'IA par un intervenant, mais également d'ateliers où enseignants et élèves pourront manipuler par eux-mêmes les paramètres des apprentissages.

Partenaires : CNRS, startup « Learning Robots », DANE de Versailles et Paris

INTERVENANT

Thomas DENEUX

Ingénieur de Recherche

CNRS UMR9197, Institute de Neurosciences Paris-Saclay

thomas.deneux@cnr.fr



Session n°3B

Thèmes : 1 – 2 - 4

« Vers un robot assistant d'éducation grâce aux technologies d'exploitation des traces d'apprentissage et d'analyse visuelle en temps réel »

Contexte :

Sandrine GREGOIRE a mis en place une solution numérique d'aide à l'apprentissage de la lecture sous forme d'un « serious game ». Au cours du développement de cette application, l'équipe a décidé de relever les informations suivantes : échecs et réussites de l'apprenant, mais aussi et surtout un grand nombre d'informations annexes, d'apparence peu utiles, comme les actions réalisées par le joueur, les durées pour répondre, les redites de consignes, les demandes d'aides, ... Une première phase de tests pilotée par une équipe de chercheurs a montré l'intérêt de l'outil grâce à la centralisation d'un volume important de données.

Constat intermédiaire :

Durant les séances d'apprentissage, le comportement physique des apprenants diffère. L'enseignant identifie l'élève qui « décroche » de cette façon, mais les outils numériques n'intègrent pas l'attitude de l'élève, et les parcours d'apprentissage restent le plus souvent statiques, inadaptés à une prise en charge de ce type d'informations.

Robot assistant :

Le robot assistant d'enseignement, dédié à une classe, sera la « **mémoire augmentée de l'enseignant** ». Car une tablette numérique n'est pas en capacité de stocker et traiter autant d'informations qu'un dispositif numérique construit sur mesure. Par ailleurs, un robot non connecté à Internet pourra amasser autant d'informations sensibles, chose qu'il faudra éviter avec des tablettes quasi systématiquement connectées à Internet. Hors, il est essentiel de récolter un grand nombre de paramètres en vue d'optimiser les stratégies d'apprentissage et les fonctions exécutives.

Assistant personnalisé :

L'« **analyse visuelle en temps réel** » de l'apprenant devra être intégrée dans les outils pédagogiques. Le robot, du fait de sa mémoire et de sa capacité intégrée à évaluer l'attitude de l'apprenant, sera en capacité à répéter, consolider, faire réviser ou contrôler un savoir ou un savoir-faire mais aussi piloter le niveau de difficulté, la durée des exercices, avec pour objectif accroître les temps de concentration.

Assistant d'inclusion / d'intégration :

La capacité donnée à un robot assistant de s'adapter à chaque situation rencontrée devrait être favorable à l'inclusion d'apprenants confrontés à une difficulté passagère ou à un trouble, une situation d'handicap. L'objectif premier sera de valider par le biais d'une entité de recherche le propre comportement du robot à être le plus générique possible face à un panel large de profils d'apprenant.



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

« Effet d'un entraînement à la conscience phonologique via le logiciel Graphonémo (MagikEduk) sur la reconnaissance de pseudo-mots en première année du primaire »

Laboratoire CHArt-UPEC, Equipe « Sciences Cognitives et Education ». ESPE de l'académie de Créteil. Université Paris-Est Créteil. France

Rapport synthétique Recherche pilote conduite pour MagikEduk par :

Denis Alamargot, Professeur des universités en psychologie cognitive, Xavier Apparicio Maître de conférences en psychologie cognitive, Ekaterina Boubola Etudiante en master 2 MEEF1

INTERVENANT

Arnaud CUEILLE – Sandrine GREGOIRE

Ingénieur-Enseignant en Intelligence Artificielle et traitement des données

ModOptiLog, intervenant pour MagikEduk, éditeur de la solution numérique Graphonémo, apprentissage de la lecture

arnaud.cueille@orange.fr



Session n° 3C

Thème : 3

La plateforme Codéfi et le Livre blanc de la robotique : des ressources et des outils au service du développement de la robotique pédagogique dans l'académie de Versailles

Le groupe robotique de la DANE de Versailles est composé de chargés de mission, de conseillers de bassin, d'enseignants référents des usages du numérique, de conseillers pédagogiques au numérique et des médiateurs Canopé de l'académie.

L'objectif de ce groupe est de travailler ensemble dans l'organisation de challenges robotiques et dans la recherche des plus-values associées.

Pour ce faire, une plateforme a été mise en place pour permettre à tous les enseignants de se lancer dans des activités robotiques. Cette volonté est en lien avec le projet académique :

- la robotique pour mieux apprendre
- la robotique pour mieux enseigner et se former
- la robotique pour mieux s'insérer dans la société du XXIème siècle

La plateforme propose alors 4 entrées :

- le livre blanc de la robotique : ce travail menée durant l'année scolaire 2018/2019 montre un point de vue sur la place de la robotique dans les programmes scolaires de la maternelle au lycée. Il explicite aux enseignants les notions de Steam éducation et des compétences du XXI ème siècle. Cette partie est à destination des enseignants pour se lancer dans un travail autour de ces nouveaux outils, et des décideurs académiques afin de lancer de nouveaux projets robotiques.
- Relever un défi : partie à destination des enseignants pour voir des défis à mettre en place dans sa classe, défis qui sont clés en main car une proposition de "réponses" attendus est inclus. Les défis peuvent être filtrés en fonction de:
 - une compétence à travailler avec ses élèves
 - des robots à disposition
 - du niveau des élèves
 - la participation à un challenge
- Les challenges robotiques : à destination des enseignants pour voir les différents challenges à disposition pour sa classe. Il a accès aussi à la présentation du projet, au cahier des charges et les dates de formation associées.
- Un espace personnel : Qui permet de créer / déposer des défis imaginés par l'enseignant ou les élèves. L'enseignant a la possibilité de créer des défis-listes, c'est à dire de créer une liste à partir des défis existants pour la donner à ses élèves => un parcours personnalisé. Cette liste a un code qui sera à noter sur la page d'accueil par les élèves.

\$_CoDéfi se veut une plateforme utilisable par tous les enseignants quelques soient leur niveau : débutant avec les défis clés en main, avancé dans le dépôt de défi et la participation à un challenge local ou expert avec la création de parcours spécifiques. L'appel à communication pour les RNRE permettra de montrer le fonction de la plateforme et ainsi permettre à d'autres de s'en emparer si besoin.

Plateforme \$_codéfi : <http://codefi.dane.ac-versailles.fr/>

INTERVENANT

Cyril CHARTRAIRE

Coordonnateur du groupe Robotique, Objet connecté et Codage
DANE de Versailles

cyril.chartraire@ac-versailles.fr



Session n°3C

Thème : 3

Descriptif en attente : La stratégie académique de développement de challenges de robotique de l'école au lycée, exemple de l'académie de Bordeaux

INTERVENANTS

Christian DEJOUY

Chargé de mission

DANE de Bordeaux



Session n°3D

Thème : 1 - 4

Descriptif en attente : Le point de vue des pratiques artistiques pour l'initiation aux sciences du numérique

INTERVENANTES

Sandrine CHUDET, Kimi DO, Marie VALORGE
Canopé Lyon



Session n°3D

Thèmes : 2

Les aventures de Bluebot

Le groupe numérique 91 a réalisé et mis en oeuvre un défi robotique à distance.

Ce défi était à destination des élèves du premier degré du C1 au C3 en intégrant les classes de 6ème.

- **Savoir coder et/ou décoder un déplacement**

A travers une scénarisation personnalisée par cycle, les élèves s'entraînent et développent des compétences liées à la programmation d'un robot bluebot :

- **Savoir utiliser à bon escient la recherche internet (mots-clés, trier l'information)**

En amont, les élèves ont une recherche thématique dans le domaine artistique. Les résultats de cette recherche (Identification des monuments de Paris, Reconnaissance des œuvres et identifier les auteurs) permettent aux élèves de se déplacer sur les bonnes cases du plateau d'évolution

- **Collaborer / mettre en commun**

Une contrainte est imposée aux participants, afin de les départager : le déplacement doit se faire en un minimum d'instructions (solution experte). Ce qui oblige les élèves à communiquer entre eux et transmettre une seule solution à l'enseignante.

Bilan : A la suite de notre intervention une enseignante a créé un parcours robotique en s'inspirant du défi Paris. Ainsi elle a pu développer les compétences du 21 siècle :

- Créativité (écriture du scénario, recherche des monuments de Londres et illustration par les élèves sur le plateau d'évolution),
- Résolution de problèmes (création d'un parcours robotique avec des contraintes imposées par l'enseignant)
- Pensée informatique (s'approprier la programmation du robot Ozobot)

INTERVENANT

Patrice Boissière
Conseiller Pédagogique Numérique
Education nationale
Patrice.boissiere@ac-versailles.fr

Session n°4A

Thèmes : 2

« Créativité, pensée informatique et robotique : quels processus mis en œuvre par les élèves ? »

Retour sur une expérimentation mêlant créativité et robotique en cycle 3

Il s'agit de l'étude des processus mobilisés par les élèves pour résoudre, de manière créative et collaborative, une situation-problème utilisant des robots pédagogiques. (fil Twitter #CréativitéRobots, [article à consulter](#) sur le Blog des Ateliers FC)

Retour sur une expérimentation mêlant créativité et robotique en cycle 3 dans le cadre d'un mémoire présenté pour l'obtention du Master 2 (Pratiques et ingénierie de la formation : parcours recherche en éducation) par Sophie Allain sous la direction de Christophe Reffay, maître de conférences à l'université de Franche-Comté (2018 – 2019 ; mémoire publié sur la plateforme [HAL FC](#)).

Parmi les compétences clés nécessaires pour relever les défis du XXI^e siècle, la créativité, la résolution de problème, la collaboration et une littératie numérique sont celles communément retenues. S'appuyant sur les techniques créatives et macroprocessus inspirés du design thinking, une séquence pédagogique a été construite spécialement pour cette étude afin de les étudier dans un contexte scolaire. Quels microprocessus les élèves mettent-ils en place pour faire face à une situation-problème de type « technocréative » dans une dimension collaborative ? Les interactions entre élèves, l'utilisation des espaces et matériels ainsi que l'exploitation des robots pédagogiques nous apportent un éclairage sur les processus mis en œuvre par les élèves tout au long de ce projet.

Ce travail de recherche exploratoire a été mené avec deux classes de cycle 3 autour de la corésolution créative de problèmes avec les robots pédagogiques dans le cadre de l'accompagnement de projet des médiateurs Canopé. Projet robotique : « Réaliser un spectacle joué par des robots représentant le comportement des insectes pollinisateurs ».

Lubart et *al.* (2015), Puozzo et *al.* (2017), Rabardel (1995), Romero et *al.* (2017).

INTERVENANTE

Sophie Allain

Professeure certifiée de Lettres modernes et

Médiatrice de ressources et services – Numérique éducatif – formatrice

Réseau Canopé

sophie.allain@reseau-canope.fr



Session n°4A

Thème : 2

Robotique pédagogique : quelles représentations des concepts de la pensée informatique ?

Notre recherche porte sur l'apprentissage de la programmation informatique à l'école primaire tel qu'il est inscrit dans les programmes scolaires français de 2015. Elle s'intéresse plus particulièrement aux ressources mobilisées pour cet apprentissage, dont font partie les robots programmables. Pour cette communication, et en lien à l'avancée de nos travaux, nous présenterons un cadre qui nous permette de caractériser les robots pédagogiques, selon les apprentissages visés par leur utilisation en classe. L'établissement de ce cadre est issu des notes d'observations menées depuis septembre 2018 dans 39 classes des cycles 2 et 3 de Lyon et Villeurbanne. Appuyé sur la taxonomie des interfaces tangibles que Fishkin a établi en 2004 pour la conception d'Interface Humain-Machine (IHM), et que Henry, Dumas et Bodart (2018) ont récemment citée et enrichie d'un point de vue didactique, il propose une focalisation sur ce que représentent les artefacts, puisque selon Norman (1991), « *Any design can be thought of as a representation* [Toute conception peut être considérée comme une représentation] ». Cette catégorisation révèle la diversité des signes proposés aux enfants pour accéder aux concepts informatiques, une relation plus ou moins directe avec les possibilités d'action des robots (Norman, 1999), et une tâche cognitive plus ou moins distribuée entre les élèves et les dispositifs informatiques (Hutchins, 1995/2000). Si ce cadre nous permet aujourd'hui d'organiser et de présenter nos observations du terrain, il vise pour la suite de notre recherche la conception de contextes d'observation plus ciblés, pour l'évaluation des apprentissages effectifs des écoliers.

Références bibliographiques :

Fishkin, K. P. (2004). A taxonomy for and analysis of tangible interfaces. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8(5). <https://doi.org/10.1007/s00779-004-0297-4>

Henry, J., Dumas, B., & Bodart, A. (2018). Programmation tangible pour les enfants : Analyse de l'existant, classification et opportunités. In AFIHM (Éd.), 30e conférence francophone sur l'interaction homme-machine. En ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01899246>

Hutchins, E. (1995/2000). *Cognition in the wild* (3e édition). Cambridge, États-Unis : MIT Press. Norman, D. A. (1991). *Cognitive Artifacts*. Dans J. M. Carroll (Éd.), *Designing interaction* (p. 17-38). New York, États-unis : Cambridge University Press.

Norman, D. A. (1999). Affordance, conventions, and design. *Interactions*, 6, 38-42. <https://doi.org/10.1145/301153.301168>

INTERVENANTE

Valorge Marie

Doctorante CIFRE, Réseau Canopé

Équipe d'accueil Éducation, Cultures, Politiques, Université Lumière Lyon 2

m.valorge@univ-lyon2.fr



Communication n°4B

Thèmes : 3

FORMER LES ENSEIGNANTS A LA ROBOTIQUE : « De l'engagement à l'innovation pédagogiques »

En tant que formatrice numérique 1^{er} degré, je dois former et accompagner les enseignants à la programmation, nouveauté des programmes 2016.

Malgré l'existence de séquences « clé en mains », les enseignants n'osaient pas initier leurs élèves. La formation en présentiel a été déterminante.

Afin de faire évoluer les représentations initiales des enseignants, il a fallu trouver une activité d'entrée en formation « choc » afin d'évacuer tous les obstacles, lever les implicites et se mettre d'accord sur une terminologie : DEMYSTIFIER sans dédramatiser.

Le choix a été d'outiller en proposant non pas une séquence mais une valise « clé en mains » (séquence + robots + matériel). En tant que formatrice, j'ai compilé des ressources existantes comme le préconise P. TCHOUNIKINE. En formation, les participants ont vécu la séquence qu'ils allaient proposer à leurs élèves : ACQUERIR CONNAISSANCES ET COMPETENCES à partir d'une situation concrète.

La valorisation de ces expérimentations a été importante pour partager, essayer, faire naître une fierté professionnelle, motiver à se lancer dans d'autres projets seuls ou en équipe, continuer à questionner sa pratique.

L'accompagnement individuel et collectif d'un projet robotique (en amont, pendant et l'après) par l'enseignant référent pour les usages du numérique s'est révélé déterminant.

Cet atelier sera illustré par les résultats obtenus lors d'une expérimentation CAFIPEMF sur la robotique éducative.

Le cas échéant, références bibliographiques :

Pédagogique :

1,2,3 codez
INRIA (projet inirobot)

Didactique :

Travaux de M. ROMERO, B. DEVAUCHELLE, E. GREFF, P. TCHOUNIKINE

INTERVENANTE

Emilie LAGRUT
Enseignante Référente pour les Usages du Numérique (Ain)
Education Nationale
emilie.lagrut@ac-lyon.fr



Session n°4B

Thèmes : 3 - 4

Robots scolaires et configuration spatiale de la classe - Effets sur les interactions sociales dans le cadre de séquences pédagogiques au CE2

Etude d'impact de l'intégration pédagogique d'artefacts tangibles (robots, tablettes) en salle de classe sur sa reconfiguration spatiale et les interactions entre les acteurs (enseignants, élèves). Il ressort des résultats que les activités proposées par l'enseignant dans le cadre de scénarii pédagogiques jouent un rôle important dans la répartition spatiale des élèves (îlots hermétiques ou poreux, alignement en « U » rangés ou dispersés), et la position de l'enseignant (face au groupe-classe, face à un groupe d'élèves, excentré, au milieu de la salle). Nous déduisons que les facteurs qui conduisent à reconfigurer l'espace-classe ne sont pas les artefacts numériques mais la prescription scénaristique ainsi que les consignes en situation de l'enseignant. Ces dispositions entraînent des effets sur les interactions : entre élèves, entre élève/groupes d'élèves, entre élève/enseignant, entre enseignant/groupe-classe, et enfin entre enseignant/groupes d'élèves. Les interactions influencent à leur tour à un niveau d'engagement dans la tâche différencié de la part des apprenants. Nous concluons par des recommandations à l'intention du public enseignant pour la préparation de séquences pédagogiques qui prennent compte des modifications d'espace en situation avec les objets numériques (robots scolaires, tablettes, ordinateurs). En se posant par exemple de bonnes questions : à quel moment de l'activité impliquant ces objets tangibles faut-il modifier sa position spatiale et celle des élèves pour susciter davantage l'engagement de ces derniers à la tâche d'apprentissage ? Que faut-il faire en début d'activité, au milieu, ou au $\frac{3}{4}$ du temps passé en situation pour atteindre l'objectif du prescrit de départ ? Jusqu'où l'enseignant peut-il apporter des modifications à l'espace classe pour améliorer l'engagement chez ces élèves ?

Keywords: Robots scolaires, nouveaux espaces d'apprentissage, configuration spatiale, interactions et engagement.

Références

1. Blyth, A. (2013). Perspectives pour les futurs espaces scolaires. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, (64), 53-64. <http://ries.revues.org/3606>
2. Forster, S. (2004). Quelles formes de classe pour quelles pédagogies ? *L'architecture scolaire*, 7.
3. Brooks, D. C. (2011). Space matters: The impact of formal learning environments on student learning. *British Journal of Educational Technology*, 42(5), 719-726.
4. Brooks, D. C. (2012). Space and consequences: The impact of different formal learning spaces on instructor and student behavior. *Journal of Learning Spaces*, 1(2).
5. Amedeo, D., Golledge, R. G., & Stimson, R. J. (2008). *Person-environment-behavior research: Investigating activities and experiences in spaces and environments*. New York: Guilford
6. Cohen, B. (2010). Des espaces pour se développer : Comment l'architecture peut jouer un rôle essentiel dans la vie des jeunes enfants. *CELE Echanges*, 6. OCDE.
7. Jeannin, L. (2017). La mobilité, clé de nouvelles pratiques ? *Éducation et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, (43). <http://edso.revues.org/1950>
8. Merdan, M., Leputchitz, Koppensteiner, G., Balogh, R., Obdrzalek (2017) Robotics in education, (AISC) *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1023, Springer.
9. Lehmans, A. (2017). De l'informatique éducative au robot émancipateur. *Hermès, La Revue*, 78(2), 132-138. <https://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2017-2-page-132.htm>
10. Parriaux, G., Pellet, J. P., Baron, G. L., Bruillard, É., & Komis, V. (2018). *De 0 à 1 ou l'heure de l'informatique à l'école. Actes du colloque Didapro 7-DidaSTIC*. Peter Lang.
11. Lytridis, C., Bazinas, C., Papakostas, G., A., Kaburlasos, V. (2017). On Measuring Engagement Level During Child-Robot Interaction in Education in Kacprzyk, J.(eds). *Advances in Intelligent Systems and*

- Computing*, 1023, Springer, Poland.
12. Oblinger, D. G. (2006). Space as a change agent. *Learning spaces*, 1, 1-2.
 13. Chiasson, M. (2019). *Etude des caractéristiques de l'espace d'apprentissage favorisant le processus de la pensée informatique chez les élèves de l'école intermédiaire*. Doctoral dissertation, Université de Moncton (Canada).
 14. Issaadi, S., & Jaillet, A. (2017). Proxémie d'apprentissage. *Éducation et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, (43). <http://edso.revues.org/1960>
 15. Schneider R. (2004). Tendances de l'architecture scolaire en Allemagne au XX^e siècle. *Histoire de l'éducatons*, (102), 137-155.
 16. Mazalto M., Bonnault M-C., Zahra, B. (dir.) (2008). *Architecture scolaire et réussite éducative*. Paris: Fabert, 191.
 17. Musset M. (2012). De l'architecture scolaire aux espaces d'apprentissage : au bonheur d'apprendre ? *Dossier d'actualité Veille et Analyses de l'IFé*, n° 75.
 18. Martin, S. H. (2002). The classroom environment and its effects on the practice of teachers. *Journal of Environmental Psychology*, 22(1-2), 139-156.
 19. Stipek, D., & Byler, P. (2004). The early childhood classroom observation measure. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(3), 375-397.
 20. Scott, A. J., & Knott, M. (1974). A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, 507-512.
 21. Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.
 22. Kuh, G. D. (2001). Assessing What Really Matters to Student Learning. Inside The National Survey of Student Engagement, *Change: The Magazine of Higher Learning*, 33:3, 10-17.
 23. Dillenbourg, P. (2013). Design for classroom orchestration. *Computers & Education*, 69, 485-492.
 24. Simonian, S. (2014). *L'Affordance socioculturelle: une approche éco-anthropocentrée des objets techniques*. Habilitation à diriger des recherches. Université Rennes 2.

INTERVENANTS

Rawad Chaker
Laboratoire ECP (EA 4571), Université Lumière Lyon 2
rawad.chaker@univ-lyon2.fr
Enseignant chercheur (MCF)

Théodore Njingang Mbadjoin
Enseignant chercheur
Laboratoire ECP (EA 4571), Université Lumière Lyon 2
theodore.njingangmbadjoin@univ-lyon2.fr



Session n° 4C

Thèmes : 3 – 4

« Bulles d'air » : un projet d'utilisation de robot de téléprésence mobile pour l'inclusion scolaire. De la conception à la mise en œuvre dans la classe : un cadre à construire, des regards qui changent, un espace d'apprentissage qui se transforme"

Dans le cadre de ses missions, et dans un contexte plus général de l'école inclusive et de l'accès pour tous aux apprentissages, la mission numérique du département des Yvelines a mis en place le projet « Bulles d'air ». Ce projet a pour objectif de mettre à disposition des familles et des établissements du département des « kits numériques » adaptés aux diverses situations dans lesquelles se trouvent des élèves hospitalisés ou empêchés de se rendre en classe, afin de leur permettre de poursuivre leurs cours malgré leur absence. L'INSHEA dans le cadre des missions de l'Orna apporte son expertise par la mise en perspective des expérimentations déjà réalisées, par la conception d'un outil de comparaison des robots existants et par sa participation au suivi de l'expérimentation qui débute.

L'intervention se propose dans un premier temps de présenter la genèse du projet, les choix faits par les équipes, les difficultés et les éléments facilitateurs à la mise en place du projet. Face aux robots disponibles sur le marché et aux principaux besoins des élèves malades, le projet « Bulles d'air » se propose de mettre à disposition des collégiens du département un « kit » d'outils numériques comprenant en particulier un robot de téléprésence, afin de maintenir une scolarité à distance. Dans un second temps, il s'agira de mettre en avant la situation de classe avec le robot de téléprésence au collège. Comment les équipes et les élèves se sont positionnés, comment les postures ont évoluées, comment les pratiques ont pu être modifiées et en quoi la présence du robot a bousculé les fonctionnements au sein de l'établissement.

Références bibliographiques

Rapport complet de l'expérimentation « le robot lycéen » E.Coueau-Falquerho, S.Simonian, C.Perotin
<http://ife.ens-lyon.fr/ife/recherche/numerique-educatif/robotique-educative/experimentation-robot-lyceen/rapport-dusages-robot-lyceen>

« Robot de téléprésence : un outil numérique utilisé par le Sapad pour rendre présent l'élève absent »
L.Gallon, F.Dubergey, M.Négui - NRAS n°79 3^e/4^e trim 2017

« Une expérience de télé-présence avec Nao » MH.Heitz Ferrand, C.Avril- NRAS n°85 avr 2019

INTERVENANTES

Angèle Tenorio Fiammenghi

Chef de projet

Yvelines Numériques (Mission Numérique du département des Yvelines)

atenoriofiammenghi@yvelinesnum.fr

Marie-Hélène Ferrand

Coordinatrice de l'Observatoire des ressources numériques adaptées (Orna)

INSHEA Suresnes

marie-helene.ferrand@inshea.fr

Session n° 4C

Thèmes : 1 - 2

Un robot social pour faciliter l'auto-régulation pendant les réunions entre étudiants

L'objectif de cette communication est de présenter une proposition d'outil d'awareness basé sur un robot social.

La présentation exposera dans un premier temps les motivations qui nous ont poussés à proposer un tel système ainsi que ses principes de conception. L'objectif de ma thèse est de comprendre comment utiliser les robots sociaux pour soutenir l'apprentissage collaboratif. Dans ce but, nous avons imaginé un système supposé capable de réguler la collaboration pendant une réunion de projet entre étudiants et de les aider à apprendre comment adopter un comportement constructif dans le cadre d'une réunion en général. Pour réguler un comportement, il est possible d'utiliser des outils d'*awareness* qui communiquent aux participants d'une activité collaborative des informations supplémentaires sur la situation, les aidant ainsi à auto-réguler leur comportement. Nous avons choisi d'utiliser un robot social, et plus précisément le robot Cozmo, pour construire et transmettre les ressentis, individuels ou de groupe, des élèves lors de cette activité collaborative et ainsi favoriser leur auto-régulation. Les robots sociaux disposent en effet de capacités à communiquer avec des humains qui leurs sont familières comme le langage, la gestuelle ou les émotions et semblent donc capable de communiquer des informations émotionnelles plus efficacement que les outils traditionnellement utilisés en awareness (dashboards, tables interactives, etc). Ils sont également plus mobiles et moins faciles à ignorer qu'une tablette ou un ordinateur.

Les principes de conception du système sont :

- D'utiliser des données relatives à la réunion collectées par les élèves eux-mêmes
- De les agréger pour générer des messages représentant fidèlement l'état émotionnel du groupe
- De les communiquer aux participants au cours de la réunion via le robot.

Dans un deuxième temps, je décrirais une première expérimentation réalisée sous forme de *focus group* avec un prototype fonctionnel ayant permis d'améliorer les différents éléments du système. Cette première étude a montré par exemple que certaines émotions exprimées par le robot étaient moins faciles à interpréter que d'autres. Nous avons ainsi modifié notre stratégie de communication de façon à employer en priorité des émotions plus adaptées et ainsi améliorer la compréhension du comportement du robot.

Dans un troisième temps, un protocole d'évaluation de l'efficacité du système sera présenté. Nous avons en effet prévu d'évaluer l'impact de l'utilisation du système, tant sur la dynamique du groupe pendant la réunion que sur l'apprentissage effectué par les étudiants concernant le comportement à adopter en réunion. Dans ce but, nous prévoyons par exemple de comparer la répartition du temps de parole dans un groupe avant et après l'utilisation du système ou de comparer la satisfaction ressentie par les participants à l'issue d'une réunion utilisant ou non le système.

INTERVENANTE

Alix Gonnot
Doctorante
Laboratoire LIRIS, INSA Lyon
alix.gonnot@liris.cnrs.fr



Session n°4D

Thèmes : 3 - 4

Les challenges robotiques dans l'académie de Versailles : méthodes et préconisations en termes de partenaires, planning, formation et accompagnement

Forte d'une dizaine de challenges sur l'académie de Versailles, nous vous proposons un retour d'expérience sur les grandes étapes pour l'organisation et la réussite d'un challenge robotique en partenariat avec une collectivité.

Pourquoi organiser un challenge robotique ? Pour les collectivités cela permet de voir et d'avoir un "retour sur investissement" les robots achetés sont utilisés et investis par les enseignants. Pour l'académie, cela permet de lancer un projet pluridisciplinaire en lien avec le développement professionnel des enseignants.

Participer à un challenge robotique assure aux enseignants des journées de formation en présentiel pour répondre aux difficultés techniques et pédagogiques rencontrés et des classes virtuelles permettant de faire un point d'étape dans la gestion en classe du projet. Ces classes virtuelles sont des temps permettant aux enseignants de programmer un accompagnement en classe si besoin. Ces formations sont parfois inter degré ce qui permet un suivi et la création d'un réseau d'enseignants participant aux challenges.

Des partenariats académiques et avec les collectivités se sont construits dans le temps ce qui nous permet d'avoir un planning d'organisation d'un challenge sur 1 an et demi. Sur ce temps il est prévu : la définition du projet avec une étude de la faisabilité par la DANE. Ensuite un appel à candidature est lancé dans l'objectif, à terme, de doter tous les collèges du même kit robotique. A la suite le chargé de mission planifie la formation et l'accompagnement des enseignants tout au long de l'année.

En fin d'année scolaire, une cartographie des événements est créée afin de voir l'impact de la robotique sur les différents territoires. Notre travail actuellement est de créer des grilles d'observation ou de positionnement pour avoir un retour sur l'impact sur les élèves de ces challenges.

Publication sur le site de la DANE : <http://www.dane.ac-versailles.fr/etre-accompagne-se-former/challenges-robotiques-1304>

INTERVENANT

Philippe ROCA

Chargé de mission Robotique, Objet connecté et Codage

DANE de Versailles

philippe.roca@ac-versailles.fr



Session n°4D

Thèmes : 2 – 4

Le concours robotique "Gagacar", exemple d'un dispositif inter-établissements et interdisciplinaire appuyé sur une conception autonome et créative des robots

Le concours "Gagacar" est un concours de robotique inter établissements qui se déroule dans la Loire, dans le bassin stéphanois. En 2020 nous allons réaliser la 4^e édition.

Ce dernier s'adresse à des élèves de troisième et a réuni 5 collèges et 80 robots l'an dernier.

A partir d'un règlement précis et avec un budget contraint chaque groupe de 4 à 5 élèves doit concevoir, programmer et réaliser un petit robot autonome afin de participer à une course en fin d'année. Chaque projet est incité à prendre en compte l'aspect recyclage ainsi que l'aspect esthétique de son robot.

Ces groupes sont constitués en équipe projet où chaque membre choisit des responsabilités en endossant un rôle : chef de projet, responsable technique, secrétaire comptable. Le travail collaboratif et l'apport des compétences de chacun est mise en avant.

Le travail des élèves est piloté par le professeur de technologie et permet d'aborder un grand nombre de compétences de la matière du cycle 4 mais est aussi réalisé de manière transversale avec l'implication du professeur de Mathématiques pour la partie programmation (Scratch puis Mblock) et le professeur d'Arts Plastiques pour l'aspect esthétique et design.

INTERVENANT

DUMAS Frédéric
Professeur de technologie
Académie de Lyon
frederic.dumas@ac-lyon.fr

