

## Résumés des mémoires professionnels associés au projet TERECOP

**Titre : Projet TERECOP, exploitation de la robotique pédagogique en technologie au collège**

**Matthieu Baur, Gabriel Clément & Guillaume Vincenzi**

### Résumé

L'apprentissage des notions et compétences en technologie pose inévitablement la question de la méthode pédagogique et des supports utilisés.

Dans notre étude nous nous intéressons à l'unité pilotage par ordinateur en cinquièmes plus particulièrement aux notions associées à la chaîne fonctionnelle.

Nous tentons de vérifier, à travers un dispositif testé en classe, si la robotique pédagogique associée à une démarche de projet favorise ces apprentissages en créant une adhésion des élèves. La situation d'apprentissage est basée sur le modèle constructionniste de Papert, où l'élève est acteur de son apprentissage, soumis à un problème à résoudre. La résolution du problème passe par une phase de manipulation de la maquette pour aboutir à un système automatisé fonctionnel.

### Mots clés

Automatismes, constructivisme, démarche de projet, Lego mindstorm®, maquette, pilotage par ordinateur, robotique pédagogique, situation d'apprentissage, technologie collège

### Abstract:

*The learning of the notions and the skills in technology asks inevitably the question of the educational method and supports used. In our study we interested ourselves in the unit "computer controlling" in fifth grade and more particularly in the notions associated with the functional chain.*

*We tried to verify, through a device tested in class, if educational robotics associated with a project based problem facilitates these learning by getting the interest of the pupils. The situation of learning is based on Papert's constructionist model, where the pupil is an actor of his learning, subjected to a problem to be resolved. The resolution of the problem passes by a phase of manipulation of a model to end in a functional automated system.*

### Keywords:

*Automatismes, constructivism, project based, Lego mindstorm®, model, computer controlling, educational robotics, learning situation, technology*

**Titre : La robotique pédagogique au service des mathématiques et des sciences physiques**

**Abdenbi Bahr, Thierry Losson & Christian Maurel**

### Résumé

Ce mémoire porte sur l'enseignement des sciences physiques et des mathématiques en lycée professionnel à travers l'usage de la robotique pédagogique. Il s'insère dans un projet européen plus vaste nommé TERECOP (« Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods »).

La robotique pédagogique met en avant l'utilisation du robot afin de donner un support d'apprentissage plus concret, plus ludique et plus convaincant. Elle est basée sur une démarche de projet, où le robot est utilisé à la fois comme objet et aussi comme outil d'apprentissage, qui amène de manière implicite l'apprenant à construire ou à reconstruire ses connaissances.

Dans le projet décrit dans ce mémoire, nous avons conçu une séquence d'enseignement en s'appuyant sur la robotique pédagogique. Même si nous n'avons pas pu expérimenter ce projet devant les élèves, il nous a permis de réfléchir non seulement sur la démarche expérimentale mais aussi plus généralement sur nos pratiques pédagogiques. Ce projet nous a permis de nous rendre compte encore plus profondément de l'importance de ne pas réduire les séances de travaux pratiques à de simples illustrations de la théorie exposée par le professeur. La robotique pédagogique, permet de varier les situations d'apprentissage en laissant une place majeure à l'apprenant dans le processus d'apprentissage. Donnant plus de liberté,

l'apprenant y développe la curiosité, l'exploration et l'expérimentation avant de formaliser les lois et les règles ainsi découvertes. Elle permet alors de conserver l'esprit des Sciences.

Mots-clés

TERECOP, Robotique Pédagogique, Constructionnisme, PAPERT, Cinématique, Fonction linéaire, Mindstorm, LEGO.

*Abstract :*

*This report concerns the education of physical sciences and mathematics in professional secondary school through the use of educational robotics. It fits into a vaster European project named TERECOP ("Teacher Education one Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods").*

*Educational robotics advances the use of robot to give a support for more concrete, more playful and more convincing learning. It is a project based activity, where the robot is used at the same moment as an object and also as a tool of learning, which brings in an implicit way the learner to build or to reconstruct its knowledge. In the project described in this report, we conceived a sequence of education based on educational robotics. Even if we were not able to experiment this project in front of the pupils, it allowed us to think not only about the experimental step but also more generally about our educational practices.*

*This project allowed us to take in account the importance not to reduce the sessions of practical works to simple illustrations of the theory explained by the professor. Educational robotics allows varying the learning situations by giving a major place to the learner in the process of learning. Given more freedom, the learner develops curiosity, exploration and experimenting before formalizing the laws and the rules so discovered. It helps to preserve the spirit of the Sciences.*

*Keywords:*

*TERECOP, Educational Robotics, Constructionism, PAPERT, Kinematics, Linear function, Mindstorm, LEGO.*

**Titre : La robotique pédagogique en classe de seconde MEI**

**Laetitia Candido & Nicolas Boldrini**

Résumé

En tant que futurs enseignants, il est de notre devoir de s'intéresser à la psychologie des apprentissages et aux différentes pratiques d'enseignements existantes. C'est pourquoi nous avons participé, dans le cadre de notre formation IUFM, à un projet intitulé TERECOP. Au cours de ces séances, nous nous sommes intéressés à certaines théories d'apprentissage et notamment à celles issues du cognitivisme, à savoir, le constructivisme et le constructionnisme. Nous avons étudié également la robotique pédagogique en tant qu'outil permettant de favoriser l'apprentissage, dans une démarche de projet. Ce cadre théorique définira la première partie de notre mémoire professionnel.

Afin de vérifier l'utilité de la mise en place d'un projet de constructionnisme faisant appel à la robotique pédagogique, nous avons conçu un dispositif, testé auprès des élèves de seconde BEP MEI. Lors de ce dispositif créé autour d'une chaîne de production disponible dans l'établissement, nous avons utilisé la mallette Lego Mindstorms, composée d'un robot et d'un logiciel de programmation ; cette étude pratique concernera la deuxième partie de notre mémoire professionnel.

Enfin, dans une troisième partie, nous analyserons le dispositif en question en le comparant avec une séquence dites traditionnelle, mettant en œuvre, les mêmes notions et savoirs à transmettre, prises dans le référentiel de la classe concernée. Ces connaissances porteront sur la cinématique avec la définition de mouvements et de trajectoires.

Mots clés

Robotique pédagogique – Constructionnisme – Apprentissage – BEP MEI – Projet.

*Abstract*

*As future teachers, it is of our duty to be interested in the psychology of the learnings and in the various existing practices of educations. That is why we participated, within the framework of our training at the*

*IUFM, in a project entitled TERCOP. During these sessions, we interested ourselves in certain theories of learning, in particular constructivism and constructionism.*

*We also studied educational robotics as a learning facilitating tool, on a project based line. This theoretical frame will define the first part of our professional report. To verify the utility of the implementation of a project of constructionnisme appealing to educational robotics, we conceived a course tested with pupils in a BEP MEI class.*

*During of this course created around an available production line in the establishment, we used the Légo Mindstorms kit, consisting of a robot and a programming software; this practical study will concern the second part of our professional report. Finally, in the third part, we shall analyse the course in question by comparing it with a traditional sequence, implementing the same notions and the knowledge to be passed on, taken in the repository of the concerned class. These knowledge will concern kinematics with the definition of movements and trajectories.*

*Key words*

*Educational robotics - Constructionnisme - Learning - BEP MEI - Project.*

**Titre : Etude de l'impact de l'utilisation par l'enseignant de la robotique pédagogique dans le cadre d'un projet**

**Mathias Debise & Nordine Guernine**

Résumé

Le projet TERCOP met en œuvre le matériel Lego et s'appuie sur le constructionnisme de Seymour Papert (théorie de l'apprentissage basée sur la théorie du constructivisme de Jean Piaget). S.Papert prône l'utilisation des TICE et la décontextualisation du savoir pour développer les capacités cognitives des apprenants en s'appuyant sur une démarche de projet

On pose la problématique suivante : En quoi l'usage de la robotique facilite-t-elle l'apprentissage des savoirs dans les enseignements scientifiques et technologiques ?

Notre étude, se base sur un dispositif de projet mis en place lors d'une séance de 4h en demi-classe.

Ce projet est initié par la question : « Comment éviter les risque de collision entre personne valide et une personne sur fauteuil roulant ? »

A l'aide de la boîte Lego, les élèves ont fabriqué un fauteuil roulant muni d'un capteur de détection d'obstacle et ont programmé une unité de commande afin de répondre à la problématique.

L'observation réalisée porte sur le comportement des élèves et du professeur face à une situation d'apprentissage doublement nouvelle pour eux :

- d'une part par la méthode car elle met en œuvre une pédagogie dite « active » (constructionnisme) permettant aux élèves de s'approprier le projet et d'être confrontés à des difficultés à surmonter.
- d'autre part, par le médiateur (robot), qui apporte un aspect ludique dans le travail des savoirs.

A travers l'analyse du rôle des acteurs (professeur et élèves) nous identifions le bénéfice qu'apporte ce type d'apprentissage.

Mots clés

Projet ; Constructivisme ; Constructionnisme ; Robotique pédagogique ; Apprentissage ; Lycée Professionnel.

*Abstract*

*The TERCOP project is based upon Lego kits and Mr Seymour Papert theory ( the theory of the learning based on the theory of the constructivism of Jean Piaget) S. Papert advocates the use of the TICE and the décontextualisation of the knowledge to develop the cognitive capacities of learners by leaning on a project based problem*

*We formulate the following problem: In what way does robotics facilitates the learning of knowledge in scientific and technological education?*

*Our study is based on a project set up during a session of 4 hours with a half-class group.*

*This project is introduced by the question: «How to avoid risk of collision between a person in a wheelchair and other persons? » With the help of a Lego kit, the pupils build a wheelchair equipped with*

*an obstacle sensor and program a control unit to answer the problem. The observation realized concerns the behaviour of the pupils and of the professor in front of a learning new to them on two points:*

- *On one hand by the method because it implements an active pedagogy (constructionism) allowing the pupils to appropriate the project and to be confronted with difficulties to surmount.*
- *On the other hand, by the mediator (robot), which brings a playful aspect in the work?*

*Through the analysis of the role of the actors (professor and pupils) we identify the profit that this type of learning brings.*

*Keywords*

*Project; constructivism; constructionism; Educational Robotics; learning; professional secondary school.*

**Titre : La robotique pédagogique, une activité ludique expérimentée en milieu scolaire**

**Nadia Outili & David Legendre**

**Résumé**

Le projet TERECOP, à visée européenne, consiste à étudier l'usage de la robotique pédagogique dans les enseignements scientifiques et technologiques. Se référant essentiellement aux théories constructivistes de l'apprentissage de Jean Piaget, aux apports du constructionnisme de Seymour Papert sur l'utilisation des ordinateurs pour l'apprentissage, il s'appuie sur une démarche de projet.

*On pose la problématique suivante : l'utilisation de la robotique pédagogique améliore t'elle l'apprentissage en construisant la connaissance chez l'apprenant?*

Notre étude, se base sur un dispositif mis en place lors d'une séance de 4h en demi-classe de seconde BEP MEI (Maintenance des équipements industriels) en Lycée professionnel. La problématique soulevée « *Comment éviter les risques de collision entre personne valide et une personne sur fauteuil roulant ?* ».

A partir de la boîte Lego, les élèves ont fabriqué un fauteuil roulant muni d'un capteur de détection d'obstacle et programmé l'unité de commande afin de répondre à la problématique.

L'observation réalisée porte sur le comportement des élèves et du professeur face à une situation d'apprentissage doublement nouvelle pour eux. Dans un premier temps, par la méthode qui met en œuvre les théories de la pédagogie dite « active » (*constructionnisme*) pour permettre l'accaparament du projet par les élèves, l'investissement et la confrontation à des difficultés qu'ils doivent surmonter. Dans un second temps, par le médiateur (robot) qui fait travailler les savoirs de façon ludique.

Puis nous analyserons le rôle des acteurs (élèves) pendant le déroulement de la séquence et le bénéfice que peut apporter ce type d'apprentissage. Enfin nous nous positionnerons sur la manière d'améliorer notre enseignement.

**Abstract**

The European TERECOP project consists in studying the use of educational robotics in scientific and technological educations. Referring essentially to Jean Piaget's constructivist theories of learning, to the contributions of Seymour Papert's constructionism on the use of computers for learning, it is project based.

*We raise the following problem: does the use of educational robotics improve the learning by building the knowledge for the learner?* Our study is based on a learning session of 4 hours in a group (half-class) of BEP MEI (Maintenance of industrial plants) in professional secondary school.

The problem to be solved «*How avoid the risks of collision between a valid person and a person in a wheelchair?* » With the help of a Lego kit they built a wheelchair equipped with a sensor for the detection of obstacles and programmed the control unit in order to answer the problem.

The observation realized concerns the behavior of the pupils and of the professor in front of a situation of learning new to them. At first, by the method, it implements the theories of an "active" or constructionism teaching method to allow the appropriation of the project by the pupils, their investment and their confrontation with difficulties which they have to surmount.

Secondly, by the mediator (robot), this helps learning the knowledge in a playful way.

Then we shall analyze the role of the actors (pupils) during the progress of the sequence and the profit that this type of learning can bring. Finally we will discuss on the way of improving our teaching method.