

---

# Soutenir les apprentissages fondamentaux en mathématiques par des activités de robotique pédagogique

Teresa Assude\*<sup>1</sup>, Margarida Romero\*<sup>2</sup>, Emilie Mari\*<sup>3</sup>, Karine Millon-Faure\*<sup>3</sup>, Laurent Heiser\*<sup>2</sup>, and Laurent Giauffret\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ADEF – Aix-Marseille Université - AMU : EA4671 – France

<sup>2</sup>LINE – Université Côte d’Azur (UCA) – France

<sup>3</sup>ADEF – Aix-Marseille Université - AMU – France

## Résumé

Dans le développement des apprentissages fondamentaux en mathématiques, l’usage de robots pédagogiques a permis de médiatiser certaines situations d’apprentissage. Des travaux sur la robotique pédagogique ont montré qu’elle permet de développer des compétences transversales comme la résolution créative et collaborative de problèmes en lien avec l’informatique et la programmation (Romero & Sanabria, 2017). Certains travaux comme par exemple ceux de Misirli et Komis (2016) montrent des résultats prometteurs auprès d’élèves de maternelle en ce qui concerne l’orientation et la direction. Dans la suite de ces travaux, nous nous intéressons aux activités de déplacement de robots visant à développer des compétences spatiales des élèves, notamment celles de repérage dans l’espace. Pour cela, nous précisons d’abord ce que nous entendons par compétences spatiales à la suite de certains travaux en didactique des mathématiques (Clements 2004, Marchand 2017), et comment ces compétences sont essentielles pour développer une pensée spatiale et géométrique. Ensuite nous présenterons deux situations proposées aux élèves de l’enseignement primaire utilisant des robots, et nous analyserons la démarche développée par les élèves afin de comprendre leur compréhension des concepts et les difficultés conceptuelles et d’opérationnalisation des compétences spatiales. Notre méthodologie d’étude est double : d’une part il s’agit de comparer les situations proposées par les enseignants (du point de vue des enjeux conceptuels et des milieux choisis) et leurs mises en oeuvre, ce qui nous permet d’identifier et de préciser les conditions d’apprentissage pour les élèves; d’autre part des pré et post-test sont proposés aux élèves (deux classes travaillant avec des robots, deux classes sans robots) pour identifier l’impact relatif aux apprentissages spatiaux des élèves. A partir de cette double méthodologie, nous dégagerons des résultats permettant de préciser des conditions d’apprentissage (les situations) où les robots peuvent être un moyen pour soutenir les apprentissages fondamentaux des savoirs spatiaux et géométriques.

### MOTS-CLÉS

Apprentissages fondamentaux, mathématiques, robotique, résolution de problèmes

### ABSTRACT

In the development of fundamental learning in mathematics, the use of educational robots has made it possible to mediate certain learning situations. Studies on educational robotics

---

\*Intervenant

have shown that it allows the development of transversal skills such as creative and collaborative problem solving in relation to IT and programming (Romero & Sanabria, 2017). Some studies such as those by Misirli and Komis (2016) show promising results with kindergarten students in terms of orientation and direction. In the rest of this work, we are interested in the activities of moving robots aiming to develop pupils' spatial skills, in particular those of tracking in space. To do this, we will first clarify what we mean by spatial skills following certain works in mathematics education (Clements 2004, Marchand 2017), and how these skills are essential for developing spatial and geometric thinking. Then we will present two situations proposed to primary school students using robots, and we will analyze the approach developed by the students in order to understand their understanding of the concepts and the conceptual and operational difficulties of spatial skills. Our study methodology is twofold: on the one hand, it is a question of comparing the situations proposed by the teachers (from the point of view of conceptual issues and chosen environments) and their implementation, which allows us to identify and to specify the learning conditions for the pupils; on the other hand, pre and post-tests are offered to students (two classes working with robots, two classes without robots) to identify the impact relating to students' spatial learning. From this double methodology, we release results allowing us to specify learning conditions (situations) where robots can be a means to support the fundamental learning of spatial and geometric knowledge.

#### KEYWORDS

Fundamental learning, mathematics, robotics, problem solving

#### REFERENCES

- Barak, M., & Assal, M. (2018). Robotics and STEM learning: Students' achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy-practice, problem solving, and projects. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(1), 121-144.
- Bélanger, J. P., Deblois, L., & Freiman, V. (2014). Interpréter la créativité du raisonnement dans les productions d'élèves en mathématiques d'une communauté d'apprentissages multidisciplinaires interactifs. *Éducation et francophonie*, 42(2), 44-63.
- Komis, V., Romero, M., & Misirli, A. (2016, November). A scenario-based approach for designing educational robotics activities for co-creative problem solving. In *International Conference EduRobotics 2016* (pp. 158-169). Springer, Cham.
- Romero, M., DeBlois, L., & Pavel, A. (2018). Créacube, comparaison de la résolution créative de problèmes, chez des enfants et des adultes, par le biais d'une tâche de robotique modulaire. *MathémaTICE* (61).