

Robots humanoïdes et stratégies cognitives mises en œuvre dans les activités robotiques au primaire

Julien Bugmann¹ [0000-0002-1205-9005] et Nathalie Cloux Renard²

¹ HEP Vaud, Lausanne

² HEP Vaud, Lausanne

Abstract. Les robots sont de plus en plus présents dans les salles de classe et notamment à des fins d'apprentissage de la programmation et de développement d'une culture et citoyenneté numérique. Cependant, les défis sont multiples dans ce type d'activités et en particulier en ce qui concerne la représentation de l'espace et la décentration des élèves. Nous présentons ici une démarche de recherche visant à comparer les stratégies cognitives mobilisées par les élèves dans deux situations différentes : l'une dans un contexte de programmation avec un robot de sol qui se déplace en roulant, et l'autre avec un robot dit humanoïde qui se déplace, comme un être humain, en marchant. Nous avons donc comparé les stratégies cognitives mises en œuvre par les élèves dans ces deux situations et en présenterons les principales conclusions.

Keywords: Robots humanoïdes, programmation, décentration, école primaire.

1 Problématique

Les robots sont de plus en plus présents dans notre quotidien et sont désormais régulièrement intégrés dans les programmes scolaires à des fins d'apprentissages, notamment en informatique. Aussi, leurs formes sont multiples dans le contexte pédagogique mais ce sont principalement des robots de sol qui sont utilisés dans les établissements scolaires. En Suisse romande, par exemple, les enseignants du primaire utilisent essentiellement les robots Thymio ou Bluebot, en fonction des degrés concernés, suite aux propositions effectuées dans le cadre du déploiement de l'éducation numérique. Les défis sont multiples dans ces activités de robotique et les plus jeunes élèves ont notamment encore du mal à s'orienter d'un point de vue spatial pour effectuer les tâches, et donc, développer des apprentissages en termes de construction ou d'optimisation des programmes.

En effet, puisque ces différents outils fonctionnent différemment, ils amènent les élèves à adopter un axe d'orientation spatial différent [1]. Symbolisé par la capacité de décentration spatiale des élèves, le défi est d'autant plus grand qu'il faut parfois attendre l'âge de 11 ans pour que cela soit acquis par les élèves [2]. Mais que faire alors pour les élèves plus jeunes ? Comment leur permettre d'apprendre au contact de tels outils ? Certaines recherches ont mis en évidence le fait que les activités de programmation avec des robots de sol de type Beebot n'amenaient pas nécessairement d'amélioration significative de l'activité décentrée chez les élèves de 6 à 7 ans. Pourtant, en allant vers une décentration facilitée et maîtrisée, les élèves pourraient d'avantage se représenter

le parcours de programmation et potentiellement aller plus loin dans les apprentissages en informatique.

2 Méthodologie de recherche appliquée

Aussi, pour stimuler cette capacité de décentration et éventuellement la rendre plus aisée, nous proposons de mettre en place une activité de programmation de robot humanoïde à destination d'élèves de 1-2P (4 à 6 ans) et d'en observer les effets sur le développement de leur culture numérique mais aussi sur l'impact que cela pouvait avoir sur leur décentration spatiale. En effet, certaines recherches mettent en évidence le fait que, plus le médium est éloigné de l'élève, plus il peut devenir virtuel [3].

Et à contrario, nous pouvons donc penser que plus il en serait proche, plus il en serait réel et donc davantage en lien avec l'élève. Dans le cadre de cette recherche, 50 élèves de 1-2P ont participé à l'ensemble de ce projet qui comportait 4 étapes majeures, à savoir : (1) des défis Bluebot avec des activités de programmation (pré-test) ; (2) une séance de culture numérique avec le robot humanoïde NAO ; (3) des défis NAO avec des activités de programmation débranchée du robot et (4) des défis Bluebot avec des activités de programmation en guise de post-test.

3 Premiers résultats

Nous avons relevé lors du pré-test (1) des difficultés lors de l'orientation et des erreurs d'instruction de pivot droite ou gauche. Certaines stratégies sont particulièrement présentes, à savoir le « pas à pas » lorsque l'élève dit « avance, avance, tourne à .. », la planification partielle lorsque l'élève procède par étapes successives ou encore la programmation physique en amont lorsque l'élève déplace le robot d'un point à un autre pour en étudier les instructions à mettre en œuvre. Lorsqu'ils programment le robot humanoïde NAO (3), les élèves vont utiliser différentes stratégies cognitives, que cela soit dans le traitement de l'information, dans l'exécution, dans l'anticipation ou dans l'auto-régulation. Certains plaçaient les cartes différemment selon l'orientation du robot, d'autres décrivaient oralement les stratégies, d'autres enfin ont simulé le déplacement du robot dans son ensemble, comme s'ils jouaient au jeu du robot.

References

- [1] Rigal, R. (1996). Right-left orientation, mental rotation, and perspective-taking: When can children imagine what people see from their own viewpoint? *Perceptual and Motor Skills*, 83(3), 831-842. <https://doi.org/10.2466/pms.1996.83.3.831>
- [2] Romero, M. Dufлот M., Viéville T. (2019). Le jeu du robot: analyse d'une activité d'informatique débranchée sous la perspective de la cognition incarnée.. *Review of science, math-ematics and ICT education*, 13 (1), 10.26220/rev.3089 . hal-02144467
- [3] Greff JP. (2004). « Le corps d'abord! », *Éducation enfantine*, 1056, pp. 62-63.