

Une tablette de programmation pour programmer les déplacements d'un robot au cycle 2

Christophe Declercq

Octobre 2024

Introduction

Les activités de programmation des déplacements d'un robot, au programme du cycle 2, peuvent être mises en place selon plusieurs modalités : avec un robot programmable (type BlueBot), avec un environnement de simulation en ligne, ou de manière débranchée. L'intérêt du renforcement par l'usage de plusieurs modalités a déjà été démontré en particulier par [4]. Dans le cadre de la modalité débranchée, on a déjà observé [2], l'intérêt d'une représentation externe du programme sous forme de barre de programmation ou de pile de cartes. Le risque de confusion entre un programme et sa trace d'exécution a été mis en évidence [3], amenant la précaution suivante: éviter de disposer les cartes instructions sur l'itinéraire que l'exécution du programme permet au robot de parcourir. C'est dans ce contexte que l'on a cherché à concevoir un dispositif débranché, aussi proche que possible de la représentation informatique d'un programme, permettant d'écarter cette confusion.

Conception et réalisation des tablettes

Conception d'un support de programme

Lors de nos premières expérimentations avec un double dispositif branché et débranché, nous avons conçu un environnement de simulation en ligne permettant aux élèves de programmer les déplacements d'un robot.

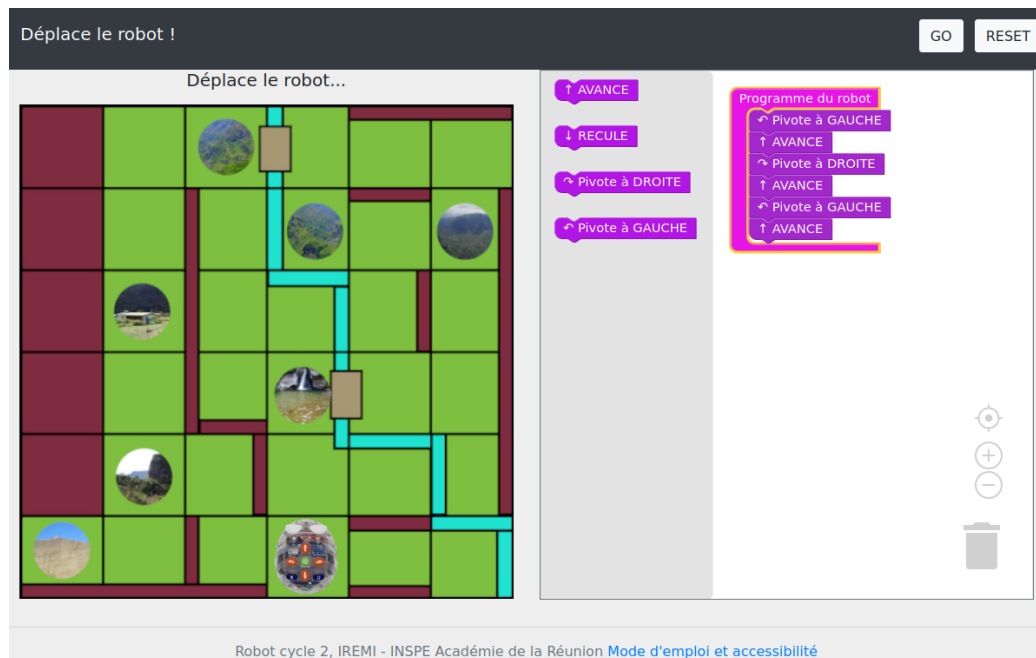


Figure 1: Environnement en ligne de programmation des déplacements d'un robot

Nous l'avons utilisé pour permettre aux élèves de faire valider leur programme conçu en mode débranché. L'activité débranchée se déroulait avec une scène imprimée et plastifiée, un personnage et une pile de cartes de programmation. La consigne - disposer les cartes de programmation en colonne à côté de la scène - permettait d'éviter seulement en partie la confusion programme/trace.

Les objectifs que nous avons fixés pour une représentation débranchée d'un programme sont les suivants :

- montrer le programme en tant que séquence d'instructions,

- permettre la modification d'un programme par remplacement, insertion ou suppression d'une instruction,
- être la plus proche possible de la représentation d'un programme par blocs.

C'est ainsi que nous sommes arrivés à la proposition de représenter chaque instruction par un bloc en bois, pouvant être accrochés les uns aux autres en séquence à la manière d'un puzzle, et imbriqués dans un bloc programme.

Réalisation en découpe laser

Le projet cherche aussi à répondre au besoin d'équiper les écoles à moindre coût et de proposer, avec une licence libre, la fabrication du matériel dans un fablab disposant d'une machine à découpe laser.

Le fichier suivant permet de réaliser six tablettes de programmation par découpe laser d'une planche de contreplaqué (épaisseur 3 ou 4 mm) de 30 cm par 60 cm.

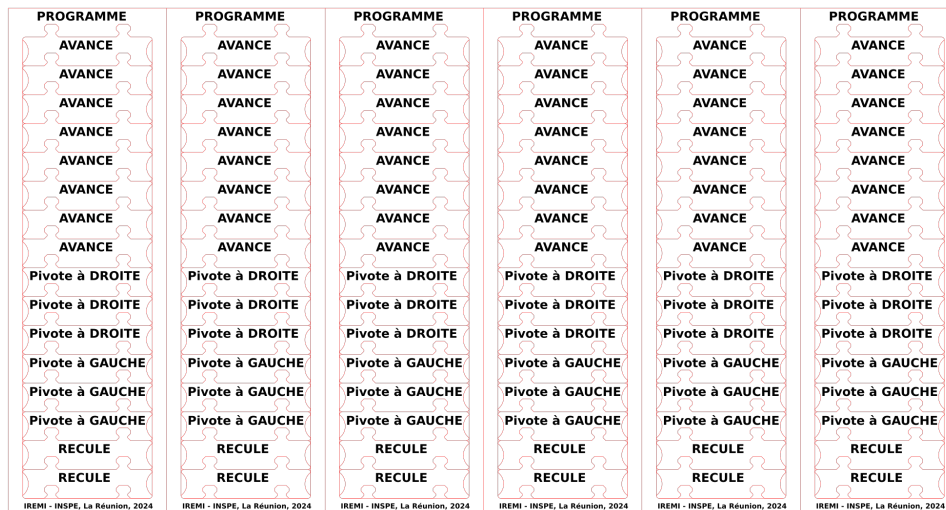


Figure 2: Fichier de découpe et gravure laser en svg

Le coût de fabrication est ainsi extrêmement modique surtout en comparaison des barres de programmation commercialisées avec les robots pédagogiques.

Les premières tablettes ont été découpées au Fablab de l'INSPE de La Réunion.

Expérimentation avec des élèves de cycle 2

Les premières expérimentations ont été menées avec une classe de CE2 lors de la Fête de la Science en octobre 2024.

La séance de 30 mn comportait une première partie pour faire découvrir aux élèves la scène et le robot et convenir du vocabulaire (avance, pivote à droite, pivote à gauche). Cette première partie s'est déroulée, en mode télécommande [1], par binôme, un élève déplaçant le robot en direct selon les consignes orales de son binôme.

La notion de programme a ensuite été introduite en montrant les tablettes et en donnant la consigne : “maintenant il faut prévoir tous les déplacements à l'avance et les noter sur la tablette en accrochant les instructions à la suite les unes des autres”. La figure 3 montre l'activité de deux élèves, un ayant conçu le programme puis le lisant pas à pas à son binôme qui déplace le robot.

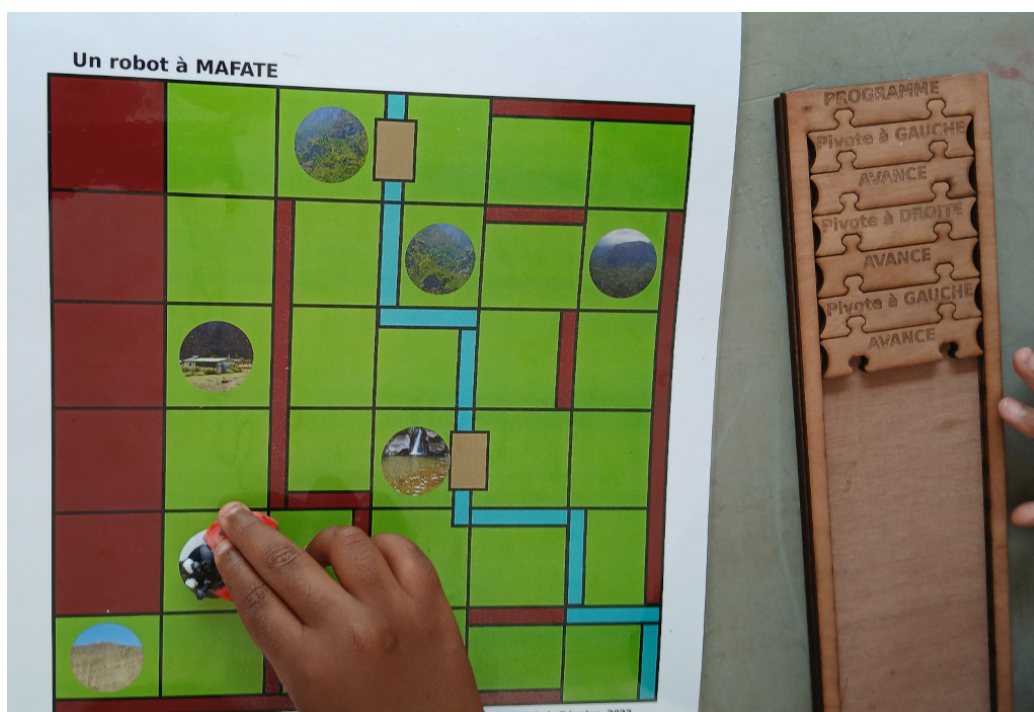


Figure 3: Utilisation de la tablette pour le déplacement d'un robot

On a pu observer deux types de comportements des élèves programmeurs

pendant cette phase. Certains assemblent le programme directement alors que la plupart des élèves a eu besoin de déplacer le robot au fur et à mesure de la construction du programme pour pouvoir anticiper tous les déplacements prévus.

La difficulté de décentration et de latéralisation droite/gauche est présente chez une partie des élèves, en particulier quand il s'agit de décrire le déplacement du robot se déplaçant vers le programmeur.

Les élèves se sont tous engagés dans l'activité et ont échangé les tablettes pour passer du rôle de programmeur à celui d'exécuteur du programme déplaçant le robot. Il avait bien été précisé pour ce rôle que celui qui exécute ne devait pas connaître la destination et devait se contenter d'exécuter les instructions présentes.

La présence d'erreurs a été signalée à plusieurs reprises par les programmeurs qui ont alors repris leur tablette pour modifier, ajouter ou supprimer une instruction. Ces manipulations ont permis de valider l'ergonomie de la tablette qui permet effectivement ces manipulations.

Conclusion

Cette première expérimentation avec des élèves de cycle 2 nous semble encourageante par rapport à l'intérêt de la tablette proposée pour des séances débranchées de robotique pédagogique.

Nous souhaiterions maintenant expérimenter des séances hybrides en classe, utilisant du matériel débranché avec une scène imprimée et une tablette par binôme, ainsi qu'un robot et un tapis représentant la même scène pour la classe. Cette modalité permet aux élèves de mettre au point leurs programmes en mode débranché, puis de le faire valider sur le robot en présence de l'enseignant. La tablette a alors pour fonction d'emmener le programme conçu vers l'espace où se trouve le robot, mieux qu'avec une pile de cartes qui peut se renverser. Elle permet de saisir le programme sur le robot, puis en suivant les instructions au cours de l'exécution de noter les éventuelles erreurs de programmation.

Bibliographie

- [1] Christophe Declercq, Françoise Tort. Organiser l'apprentissage de la programmation au cycle 3 avec des activités guidées et/ou créatives. RJC EIAH 2018, Apr 2018, Besançon, France. [⟨hal-01765408⟩](#)
- [2] Christophe Declercq. Retour d'expérience sur une formation à l'enseignement de la programmation à l'école primaire pour des professeurs d'école stagiaires. Adjectif : analyses et recherches sur les TICE, 2023, 2023 (T3). [⟨hal-04409399⟩](#)
- [3] Béatrice Drot-Delange, Gabriel Parriaux, & Christophe Reffay. (2021). Futurs enseignants de l'école primaire : Connaissances des stratégies d'enseignement, curriculaires et disciplinaires pour l'enseignement de la programmation. RDST. Recherches en didactique des sciences et des technologies, 23. <https://doi.org/10.4000/rdst.3685>
- [4] Kevin Sigayret, Nathalie Blanc, & André Tricot. (2021). Pensée informatique et activités de programmation : Quels outils pour enseigner et évaluer ? Atelier "Apprendre la Pensée Informatique de la Maternelle à l'Université", dans le cadre de la conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH), 68-75. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03241689>