TurtleTable : apprendre les bases de la programmation avec des interfaces tangibles

Sébastien George, Iza Marfisi-Schottman, Marc Leconte

▶ **To cite this version:**

Sébastien George, Iza Marfisi-Schottman, Marc Leconte. TurtleTable : apprendre les bases de la programmation avec des interfaces tangibles. Conférence IHM 2017, Journée EduIHM, Aug 2017, Poitiers, France. hal-01938542v2

HAL Id: hal-01938542
https://hal.science/hal-01938542v2

Submitted on 25 Feb 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TurtleTable : apprendre les bases de la programmation avec des interfaces tangibles

Sébastien George, Iza Marfisi-Schottman, Marc Leconte
Université Bretagne Loire, Université du Maine, EA 4023, LIUM, 72085 Le Mans, France
{sebastien.george, iza.marfisi, marc.leconte}@univ-lemans.fr

Résumé

Nous proposons le jeu éducatif TurtleTable ayant pour objectif l'enseignement des bases de la programmation. Cette application n'est pas basée sur des activités d'écriture de programme, mais sur l'exécution pas à pas d'un programme donné. Par ailleurs, TurtleTable se joue en manipulant des objets tangibles sur une table interactive. Les joueurs doivent déplacer ces objets en fonction des instructions d'un programme. Le jeu indique les instructions effectuées correctement en temps réel, permettant ainsi aux apprenants de bien comprendre les concepts de base de l'algorithmique.

Mots-clés

Jeu sérieux, table interactive, interface tangible, algorithmique.

1 Apprendre à exécuter un programme

Depuis la réforme de 2016, la programmation informatique est désormais enseignée dès le collège. Les enseignants se tournent souvent vers des outils numériques pour que les élèves apprennent à programmer à partir d'organigrammes, de blocs ou même directement dans un vrai langage. Ce type d'activité, basé sur la construction d'un programme, est essentiel à la compréhension de l'algorithmique, mais conduit souvent les élèves à exécuter leur code de façon irrationnelle jusqu'à ce qu'il fonctionne. En effet, les élèves ne sont pas incités à simuler l'exécution de leur programme, pour comprendre comment celui-ci va se dérouler. Il s'agit pourtant d'une des compétences clés pour maitriser l'algorithmique. Pour combler ce manque, nous proposons TurtleTable, un environnement numérique dont le but est d'entrainer les élèves à exécuter un programme, comme une machine. Il s'agit donc de comprendre comment se déroule l'exécution d'un code informatique (donné en pseudo-code) et d'être sensibilisé à la logique des instructions (Figure 1). Les intentions pédagogiques sont, d'une part, d'inciter à réfléchir avant d'agir et, d'autre part, de faire comprendre qu'un ordinateur ne fait qu'exécuter à la lettre ce qui est écrit. Les concepts de la programmation (variables, conditions, boucles, fonctions) sont introduits progressivement, dans une vingtaine niveaux de jeux de plus en plus difficiles.

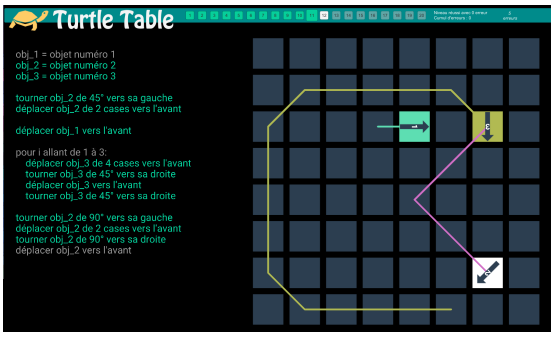

Figure 1 - Les instructions (à gauche) et l'exécution du programme (à droite)

2 Interfaces tangibles : engagement et collaboration

TurtleTable a été conçu pour être utilisé par plusieurs élèves qui doivent collaborer pour résoudre différents niveaux de jeux. Les élèves jouent en manipulant des objets tangibles qui sont reconnus par une table interactive. De nombreuses études ont prouvé que, de par l'engagement corporel et l'invitation à l'action, l'utilisation de tels objets pouvait faciliter des apprentissages et les performances [1, 2]. Par ailleurs, tout en rendant les activités plus ludiques et plaisantes, la collaboration entre apprenants est favorisée avec des interfaces tangibles [3]. Certains niveaux de TurtleTable sont conçus pour que chaque élève ait un rôle à jouer en manipulant un objet tangible particulier. Ils doivent ainsi se concerter pour exécuter des instructions impliquant plusieurs objets (figure 2).

Figure 2 - Collaboration entre élèves

3 Expérimentation avec des collégiens

Une série d'expérimentations a été réalisée avec 3 classes de collège de niveau 3ème (90 élèves au total). L'objectif global est d'évaluer l'impact des interactions tangibles et des tables interactives sur la motivation, la collaboration et l'apprentissage. La méthode a consisté à faire des évaluations comparatives de différentes situations : une application tactile sur tablette, une application tactile sur table interactive et une application tactile avec interfaces tangibles sur table interactive. Des pré-tests et post-tests ont été utilisés pour évaluer les connaissances des élèves sur les notions de programmation. Des vidéos ont également été prises afin de pouvoir analyser les activités et notamment les échanges entre élèves. Enfin, un questionnaire de satisfaction a été administré à chaque élève et des entretiens de type *focus group* ont été organisés.

Les premiers résultats d'analyse font ressortir que les notions complexes de programmation semblent mieux assimilées avec les interfaces tangibles. Des comportements différents ont été constatés entre les situations, les élèves bougeant davantage lorsqu'il y a des objets tangibles, notamment pour se mettre dans le « sens » de la pièce à déplacer. La table interactive encourage la collaboration et permet un meilleur partage des tâches. Les interactions orales sont également plus nombreuses dans les situations avec les tables.

Références

1. S. Price and T. Pontual Falcão, "Where the attention is: Discovery learning in novel tangible environments," Interacting with Computers, vol. 23, no. 5, 2011, pp. 499–512
2. S. Kubicki, D. Pasco, C. Hoareau, I. Arnaud. Utilisation d'une Table Interactive avec objets Tangibles pour apprendre à l'école : études empiriques en mi- lieu écologique. Actes de la 28ème conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine, 2016, Fribourg, Suisse. pp.155-166
3. B. Schneider, P. Jermann, G. Zufferey, and P. Dillenbourg, "Benefits of a Tangible Interface for Collaborative Learning and Interaction," IEEE Transactions on Learning Technologies, vol. 4, no. 3, 2011, pp. 222–232.