

L'apprentissage de la programmation par des étudiants novices : étude de l'adéquation entre concepts, outils d'aide à l'apprentissage et besoins des utilisateurs

Henry Julie (julie.henry@unamur.be), Dumas Bruno (bruno.dumas@unamur.be)
Namur Digital Institute (NADI), centre de recherche PreCISE
Université de Namur, Belgique

Depuis plus de 30 ans, les difficultés rencontrées par les novices dans l'apprentissage de la programmation interpellent informaticiens, psychologues et pédagogues, entre autres. Les pistes sont nombreuses pour tenter d'expliquer l'origine de ces difficultés, allant des différences individuelles (QUI), en passant par les concepts et leur didactique (QUOI), les méthodes (COMMENT) et les outils d'enseignement/d'aide à l'apprentissage (AVEC QUOI). Cette diversité est à l'image de la transdisciplinarité que l'on peut retrouver dans la communauté IHM. Pourtant, les différentes pistes évoquées semblent, la plupart du temps, être cloisonnées.

La recherche présentée ici souhaite tirer pleinement parti de cette diversité, notamment en étudiant l'adéquation entre les concepts enseignés en programmation, les outils d'aide à leur apprentissage et les besoins des novices. Elle comporte deux phases distinctes et complémentaires : une première s'intéressant spécifiquement à l'apprentissage de la programmation et une deuxième mettant l'accent sur la création et l'évaluation de prototypes d'outils d'aide à l'apprentissage de la programmation.

La première phase a pour objectif principal la définition des besoins des étudiants novices en rapport à leurs différences individuelles (Egan, 1988).

Une revue exhaustive de la littérature autour de la thématique de l'enseignement de la programmation (et plus particulièrement, des difficultés éprouvées par les novices) est actuellement réalisée, toutes disciplines confondues. Elle est couplée avec une tentative de visualisation des relations existant entre les éléments composant les différentes origines précédemment évoquées. L'objectif étant ici d'identifier des relations inexistantes ou des pistes moins sollicitées.

En parallèle à ces travaux, des observations ont été faites auprès d'étudiants en première année de bachelier¹, durant deux années académiques, dans le cadre d'un cours d'initiation à la programmation. Des tests sont mis en place pour valider l'existence d'éléments prédictifs d'une performance à l'évaluation finale de ce même cours. Des interviews sont menées dans le but d'explicitier les résultats obtenus.

La deuxième phase vise, pour sa part, deux objectifs précis :

- identifier l'(les) outil(s) le(s) plus adapté(s) à l'apprentissage d'un concept en programmation
- identifier l'(les) outil(s) le(s) plus adapté(s) à un profil particulier d'étudiant

Une première revue de la littérature autour des outils d'aide à l'apprentissage a mis en évidence l'intérêt des outils tangibles. Sans mettre de côté pour autant les autres possibilités, une classification des ces outils selon Fishkin (2004) a été initiée. Ces outils ont également été classifiés selon la taxonomie de Kelleher et Pausch (2005), mettant notamment en évidence la nécessité d'augmenter celle-ci. Il ressort des nombreuses lectures que très peu d'expériences décrites mettent en scène des étudiants de plus de 18 ans (public-cible de cette recherche). Une expérience est donc prévue durant l'année académique 2017-2018 : enseigner, en complément à un enseignement magistral, certains concepts basiques en programmation (variable, conditionnelles et boucles) aux étudiants de première année au moyen du *micro:bit*² et observer les conséquences de cette "tangibilisation" sur le modèle mental des étudiants.

Les travaux futurs devront, quant à eux, inclure la comparaison avec d'autres outils d'aide à l'apprentissage pour ces mêmes concepts basiques. Des prototypes originaux seront alors développés, inspirés des enseignements tirés des différentes expériences mises en place et orientés vers des concepts plus avancés (la portée des variables, les paramètres d'une fonction ou le renvoi d'une valeur par une fonction).

Egan, D. E. (1988). Individual differences in Human-computer Interaction. In Helander, M. (ed.) *Handbook of Human-Computer Interaction*. Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland).

Fishkin, K. P. (2004). A taxonomy for and analysis of tangible interfaces. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8(5), 347-358.

Kelleher, C., & Pausch, R. (2005). Lowering the barriers to programming: A taxonomy of programming environments and languages for novice programmers. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 37(2), 83-137.

1 Orientations informatique et ingénieur de gestion

2 <http://microbit.org/>