

School-IT : une « mallette numérique » pour éduquer à l’informatique

Anne Smal, Benoît Frénay & Julie Henry

Centre de recherche PReCISE, NAMur digital Institute (NADI)

Faculté d’Informatique, Université de Namur (Belgique)

[anne.smal ; benoit.frenay ; julie.henry]@unamur.be

Résumé

Les difficultés de recrutement dans les métiers de l’informatique existent de longue date. Comment y remédier ? Pourquoi les jeunes ne s’orientent-ils plus vers les études scientifiques et techniques ? L’image réduite qu’ont les jeunes de l’informatique pourrait-elle être une cause possible ? C’est l’hypothèse sur laquelle repose le projet School-IT. Celui-ci vise à la création d’une « mallette numérique » à destination des enseignants de Belgique francophone soucieux d’initier leurs élèves à l’informatique.

Mots clés : enseignement du numérique, éducation (au) numérique, informatique, représentations

1 Problématique et contexte

En Belgique comme ailleurs, le manque de ressources humaines dans les métiers de l’informatique n’est plus à démontrer (Albessart, Calay, Guyot, Marfouk & Verschuere, 2017). Mais quelle(s) pourrai(en)t en être la (les) cause(s) ? Selon le Conseil Wallon de la Politique Scientifique, le nombre de jeunes s’orientant vers les études scientifiques et techniques, et particulièrement vers l’informatique, en Fédération Wallonie-Bruxelles est insuffisant pour couvrir les besoins de nos entreprises (CPWS, 2014). Pourquoi ce manque d’attrait pour l’informatique ? Si vous demandez à des enfants (âgés de 12 à 14 ans) à quoi ils pensent quand on leur parle de métiers de l’informatique, plus de la moitié cite l’ordinateur comme thème central. Rien d’étonnant lorsqu’on sait que ces mêmes enfants sont persuadés que travailler dans l’informatique revient à rester derrière un ordinateur. Pourtant, l’informatique c’est tellement plus que ça... « *Computer science is no more about computers than astronomy is about telescopes* »¹.

Plaçons nous maintenant du point de vue de ceux qui ont choisi l’informatique. Sur les 79 étudiants inscrits en première année de bachelier en informatique à l’Université de Namur, un seul cite l’ordinateur comme facteur d’attraction. Les autres évoquent l’intérêt du domaine, les perspectives d’avenir qu’il offre, la dimension de créativité qu’il inspire et la logique qui lui est associée. Ceux qui lient informatique et ordinateur sont largement minoritaires dans la filière. Une solution au manque de ressources humaines pourrait donc venir d’un changement de représentation vis-à-vis de l’informatique chez les jeunes.

Un défi que le projet School-IT s’est donné à relever. Ce projet vise à développer une « mallette numérique » originale, composée d’activités modulaires, à destination des enseignants souhaitant initier leurs élèves à l’informatique. Porté conjointement par la Faculté d’Informatique et le Département Enseignement et Technologie (DET) de l’université de Namur, School-IT bénéficie à la fois de compétences en didactique de l’informatique et en pédagogie pour atteindre ses objectifs multiples :

- Modifier la représentation de l’informatique chez les jeunes élèves ;
- Enrichir les compétences numériques dispensées actuellement en Belgique (à savoir, principalement des compétences liées aux outils bureautiques – Henry & Joris, 2016; Joris & Henry, 2014) ;
- Développer des relations privilégiées avec les écoles pour garantir le succès du projet.

1. Citation attribuée à Edsger Dijkstra

2 Méthodologie

Développer une « mallette numérique » permettant d'introduire de l'informatique dans un paysage scolaire quasiment désertique n'est pas une chose aisée. Une première phase du projet consiste en la création de contenu. Pour ce faire et pour assurer leur acceptation par les enseignants (bien souvent non formés (Henry & Joris, 2013; Henry & Smal, 2018)), un travail étroit est réalisé à la fois avec des pédagogues et avec les enseignants eux-mêmes.

Ainsi, suite à un appel à volontaires, cinq établissements scolaires namurois sont devenus partenaires du projet et, de ce fait, terrain de validation pour les différents matériaux développés. Le public-cible actuel est composé d'élèves âgées de 12 à 14 ans (premier degré de l'enseignement secondaire inférieur).

Tout contenu est testé en contexte réel, au sein d'une classe. Son caractère modulaire garantit la possibilité de personnaliser au maximum une séquence d'initiation à l'informatique (différentes combinaisons de modules possibles). Pour s'assurer d'une modification de la représentation de l'informatique chez les jeunes, ceux-ci sont soumis à des pré et post-tests encadrant chaque séquence, quelle que soit la combinaison utilisée.

Les pré et post-tests sont exactement les mêmes et se découpent en quatre parties. La première partie demande à l'élève ce que sont, d'après lui, l'informatique et les métiers informatiques et demande également des points négatifs et positifs des métiers informatiques. La seconde partie demande à l'élève ce qu'est un ordinateur et ce qu'il peut ou ne peut pas faire. La troisième partie concerne l'intelligence artificielle, un sujet dont on entend de plus en plus parler dans les médias. Il est demandé à l'enfant de dire à quoi il pense quand il entend "intelligence artificielle" et s'il pense que l'intelligence artificielle soit pour l'homme une technologie qui permette une grande avancée, représente un grand risque, nous facilitera la vie ou ne changera pas grand chose et pourquoi. Ensuite, dix exemples d'IA sont donnés et l'élève doit indiquer si c'est déjà utilisé, possible ou impossible. La dernière partie est composée d'un « vrai ou faux » sur sept idées reçues (« travailler dans l'informatique, c'est travailler derrière un PC », « L'informatique, c'est pour les hommes »...) suivi d'une question pour savoir si l'élève est intéressé de travailler dans l'informatique et pourquoi.

Les résultats seront analysés selon une méthode mixte. Dans un premier temps, une analyse quantitative, basée sur des statistiques textuelles classiques, sera réalisée avec l'outil IRaMuTeQ². Ensuite, une analyse qualitative sera réalisée à la main (Lejeune, 2014).

3 Résultats

L'informatique est plurielle (Denning, 2003), tant en ce qui concerne les processus (réflexion, programmation, test, etc.), que les domaines traités (« hardware », sécurité, intelligence artificielle (IA), réseau, interface homme-machine (IHM), etc.) que le matériel utilisé (ordinateur portable, robot, tablette, smartphone, etc.). Il s'agit dès lors d'en rendre compte à travers le contenu à enseigner. Dans le cadre du projet School-IT, le choix s'est porté, dans un premier temps, sur les contenus suivants :

- Éducation au numérique
- Découverte d'un système informatique tangible
- Concepts de base en programmation : variable, condition et boucle
- Concept de fonction
- Communication & Sécurité
- Concept de structures de données
- Intelligence artificielle

Outre les domaines clairement cités (communication, sécurité, IA), on retrouve de façon récurrente des appels aux domaines du « hardware » et des IHM. Les élèves sont amenés à réfléchir à une solution (pour un problème donné), avant de la programmer (en blocs ou via un langage) et de la tester. Enfin, le matériel utilisé est diversifié,

2. <<http://www.iramuteq.org>>

la programmation se faisant via des applications web (accessibles sur ordinateur portable, tablette ou smartphone) et s'exécutant sur des systèmes tangibles.

Au niveau de la forme, nous avons misé sur des activités « clé-sur-porte »³, de courte durée, autant que possible indépendantes les unes des autres (modulaires) et visant des compétences citées dans les Socles⁴ officiels utilisés par les enseignants.

Il ressort qu'un tiers des enseignants souhaitent également être soutenus au niveau de la didactique, mais également au niveau théorique (compréhension du contenu à aborder) (Henry & Smal, 2018). Pour répondre à ce besoin, chaque activité se décline en fiches : deux fiches à leur intention (pédagogique et théorique) et une fiche à destination de leurs élèves. La fiche pédagogique « enseignant » décrit l'activité, les objectifs à atteindre, le déroulement, le matériel utilisé, les solutions possibles, les problèmes éventuels, ainsi que les critères et indicateurs pour l'évaluation. La fiche théorique présente, de façon vulgarisée, des points de matière jugés difficiles pour les enseignants compte tenu de leur manque de formation. Enfin, la fiche « élève » permet tout simplement à ceux-ci de garder une trace de l'activité.

Sauf cas exceptionnel, toute fiche développée dans le cadre de School-IT suivra un canevas précis, facilitant une fois encore le travail (et l'acceptation) de l'enseignant.

Actuellement, un cours théorique et onze fiches d'activité ont été mis en place, recouvrant la plupart des sujets évoqués ci-dessus. Le cours théorique (d'une durée approximative d'1h30) a pour objectif de définir l'ordinateur et d'expliquer son fonctionnement, à savoir notamment comment sont traitées numériquement les informations (texte, image, nombre et son). Les onze activités, pour leur part, se répartissent les sujets selon ce plan :

- Deux fiches « découverte » permettant de se familiariser avec un système informatique tangible, ici le micro :bit⁵, et de s'initier à la programmation en blocs⁶.
 - « Premiers pas avec le micro :bit – Découverte des entrées et sorties »
 - « Premiers pas avec le micro :bit – Introduction à la programmation »
- Trois fiches permettant de découvrir les concepts de base en programmation que sont les variables et les conditionnelles à travers l'utilisation des capteurs présents sur le micro :bit.
 - « Variable et accéléromètre »
 - « Conditionnelle et capteurs de luminosité »
 - « Variables et conditionnelles »⁷
- Une fiche sur le concept de fonctions : « Les fonctions avec Fibonacci »
- Une fiche travaillant sur la thématique de la communication entre systèmes informatiques : « La communication entre micro :bit »
- Quatre fiches visant à enseigner l'intelligence artificielle à travers quatre de ses sous-domaines.
 - « La synthèse d'émotions »
 - « L'apprentissage machine »
 - « Robotique – Premiers pas avec Thymio⁸ »
 - « Les systèmes experts – Stratégie pour un jeu <chaud-froid> »

Ces activités sont en cours de validation dans les établissements scolaires partenaires. Ceux-ci ont l'avantage de présenter des publics très variés, issus de l'enseignement général ou technique, de classes différenciées⁹ ou non.

3. Fournissant, à peu de chose près, l'ensemble des ressources nécessaires pour une mise en place rapide dans les classes – choix plébiscité par près de 20% des enseignants (Henry & Smal, 2018)

4. Socles de compétences officiels de l'enseignement de la Fédération Wallonie-Bruxelles. <<http://www.enseignement.be/index.php?page=24737>>, récupéré le 14 décembre 2017.

5. <<http://microbit.org/fr/>>

6. <<https://makecode.microbit.org>>

7. Cette fiche permet de voir les concepts de variable et conditionnelle en moitié moins de temps que les deux fiches précédentes, toujours dans un souci de modularité.

8. <<https://www.thymio.org/fr:thymio>>

9. Composées d'élèves n'ayant pas réussi leur Certificat d'Étude de Base (épreuve de fin de primaire)

Différentes séquences de cours (composées de tout ou partie des activités présentées ci-dessus) sont mises en place, permettant notamment de mettre à l'épreuve le côté modulaire des activités. Certaines fiches ont déjà subi plusieurs cycles itératifs de correction en fonction des problèmes rencontrés lors de leur validation en contexte réel ou, tout simplement, après relecture des enseignants.

La plupart des séquences étant en cours de validation, peu de post-tests ont pu être récupérés à ce stade. Il n'est donc pas encore possible de mesurer (et de présenter ici) un éventuel changement de perception chez les jeunes. Toutefois, les premières analyses manuelles des pré-tests mettent déjà en lumière certains constats. Ainsi, la plupart des enfants confondent informatique, ordinateur et intelligence artificielle. Cette dernière est, de plus, assimilée à un robot. Bien que partiels, ces premiers résultats, basés uniquement sur une lecture en diagonale des pré-tests de 144 élèves, montrent clairement la nécessité d'une éducation numérique en Belgique francophone. L'intérêt du projet School-IT n'est, dès lors, plus à prouver. Reste maintenant à en tirer les meilleurs enseignements possibles pour garantir aux enseignants une « mallette numérique » utilisable (y compris par un non-informaticien) et efficace en ce qui concerne son influence sur les représentations des jeunes.

Références

- Albessart, C., Calay, V., Guyot, J., Marfouk, A. & Verschuere, F. (2017). *La digitalisation de l'économie wallonne : une lecture prospective et stratégique*.
- CPWS. (2014). *Attractivité des études et métiers scientifiques et techniques*. Consulté le 2017-09-17, sur http://www.cesw.be/uploads/publications/CPS_Rapport_janvier2014.pdf
- Denning, P. J. (2003). Great principles of computing. *Communications of the ACM*, 46(11), 15–20.
- Henry, J., & Joris, N. (2013). Maîtrise et usage des tic : la situation des enseignants en Belgique francophone. In *Sciences et technologies de l'information et de la communication (stic) en milieu éducatif*.
- Henry, J., & Joris, N. (2016). Informatics at secondary schools in the french-speaking region of Belgium : myth or reality? *ISSEP 2016*, 13.
- Henry, J., & Smal, A. (2018). « Et si demain je devais enseigner l'informatique ? » le cas des enseignants de Belgique francophone. In *Actes du colloque didapro 7 – didastic (à paraître)*.
- Joris, N., & Henry, J. (2014). L'enseignement de l'informatique en Belgique francophone : état des lieux. *1024-Bulletin de la société informatique de France(2)*, 107–116.
- Lejeune, C. (2014). *Manuel d'analyse qualitative. analyser sans compter ni classer*. De Boeck.