

Proposition de poster — Informatique et société : quels aspects sociétaux enseigner à quels degrés ?

Jean-Philippe Pellet et Gabriel Parriaux

Haute école pédagogique du canton de Vaud
Lausanne, Suisse

{jean-philippe.pellet, gabriel.parriaux}@hepl.ch

Résumé Un enseignement de la science informatique arrive petit à petit à l'école obligatoire dès les degrés primaires. Parmi les finalités annoncées de cet enseignement, on retrouve des arguments scientifiques (connaissance des principes du monde numérique qui nous entoure), pédagogiques (développement de la pensée informatique et de méthodes de résolution de problèmes) ou encore citoyens (élaboration d'un discours techniquement valable à propos de problématiques sociétales en lien avec le numérique). Nous souhaitons par ce poster proposer des thématiques et activités en relation avec ce troisième volet, et ainsi illustrer la manière dont l'enseignement de l'informatique, s'il prend explicitement en compte cette visée, participe directement à l'éducation citoyenne.

Keywords: informatique · enseignement · enjeux sociétaux · éducation citoyenne.

1 Introduction

L'enseignement de l'informatique à divers degrés scolaires a connu plusieurs phases. Pour en faire une schématisation grossière : il y a d'abord eu une phrase (années 70-80) où l'usage d'un ordinateur requérait des compétences en programmation et où la programmation avait sa place à plusieurs moments de la scolarité. Les années 90 ont vu la disparition quasi totale de cet enseignement au profit de l'apprentissage de l'utilisation de logiciels (logiciels bureautiques d'une part, mais également didacticiels dans d'autres disciplines ou encore logiciels de production multimédia, etc.). Depuis une bonne dizaine d'années, l'enseignement de l'informatique en tant que science, avec ses fondements et ses principes, revient en force [5].

L'enseignement actuellement proposé dans de nombreux pays appelé « Informatique », « Science informatique », « *Computer science* », « *Computing* », etc., considère que son cœur n'est pas la bureautique ou l'utilisation de logiciels, mais considère également que la discipline ne se résume pas à la pratique de la programmation [6]. D'un côté, on cherche à aborder d'autres champs de l'informatique, comme la représentation de l'information, l'architecture des ordinateurs ou des réseaux, la cryptographie, la compression, etc. ; de l'autre, on se sert de la programmation non pas comme une fin en soi, mais comme un moyen de

développer des compétences générales d'un plus haut niveau — ce que d'aucuns appellent « pensée informatique » [7].

Différentes facettes des finalités d'un tel enseignement de l'informatique peuvent ainsi être mises en avant. En cherchant à les catégoriser, on peut distinguer, en gros :

- (a) des enjeux *scientifiques*. Tout comme les sciences naturelles parlent des principes qui gouvernent le monde physique qui nous entoure et les modalités selon lesquelles nous pouvons interagir avec lui, l'informatique parle du monde numérique qui nous entoure et des modalités selon lesquelles nous pouvons interagir avec lui ;
- (b) des enjeux *pédagogiques*. Il s'agit de développer des compétences qui ne sont pas applicables uniquement aux domaines informatiques, mais, via la pratique notamment de la programmation, de développer des stratégies de résolution de problèmes plus générales et ainsi d'enrichir la « boîte à outils cognitifs » des élèves ;
- (c) des enjeux *sociétaux*. L'informatique et les technologies du numérique ont une emprise énorme sur notre vie du quotidien. Mieux la connaître permet, petit à petit, de construire un discours scientifiquement fondé sur de grands enjeux publics, de savoir faire la part des choses entre science-fiction et perspective technologique concrète, et, ainsi, participe ainsi directement à la formation citoyenne.

Si s'accorder sur des contenus disciplinaires à enseigner n'est bien sûr pas chose facilement réglée, on retrouve quand même certains thèmes dans tous les curricula récemment révisés d'un enseignement de l'informatique. Cela devient plus difficile de concrétiser la visée citoyenne de l'informatique : il semble illusoire de se dire que, spontanément et sans support dédié pour le faire, des enseignants à différents degrés soient en mesure non seulement de s'approprier les contenus de science informatique à enseigner, mais aussi de faire les liens avec les implications sur la vie de tous les jours et sur les problématiques sociétales liées. Or, enseigner la science « sèche » sans les visées (c) semble aujourd'hui être un non-sens et ne pas répondre aux attentes de la société d'une part, et des décideurs politiques d'autre part. Être capable d'écrire quelques lignes de code ne suffira pas comme formation du futur citoyen, qui doit être formé à pouvoir appréhender de façon avertie les changements sociétaux liés au numérique. Une liste d'exemples de tels changements sont notamment proposés dans l'ouvrage *Hyperpuissance de l'informatique* [2] et dans *Le temps des algorithmes* [1].

Cette proposition de poster a comme visée la proposition de thématiques ancrées dans les thèmes scientifiques qui constituent le fondement de (a) et qui sont à même de concrétiser les liens sociétaux dans la visée (c).

2 Contenu du poster

Notre scolarité obligatoire se divise en trois cycles : deux cycles primaires d'au total 8 ans, et un cycle secondaire de 3 ans. Typiquement, l'école obligatoire

commence à 4 ans et se termine à 15 ans. Pour chacun de ces cycles agencés de bas en haut du poster, nous proposons des intitulés, des objectifs et quelques phrases décrivant des activités en mesure de mettre en relation l’informatique comprises via ses bases scientifiques et une problématique sociétale.

Nous insistons sur le fait que nous ne souhaitons pas énumérer des activités générales d’éducation aux médias ou à l’information, mais cibler les activités qui ont un lien informatique fort et dont l’abord via l’informatique et par des enseignants formés à son enseignement aura fort probablement une plus-value par rapport à un abord en dehors de toute considération ancrée dans la science informatique.

Ainsi, chaque proposition est reliée à un cycle cible via sa position verticale sur le poster, et est également reliée à des concepts informatiques de base via sa position horizontale, témoignant de son attachement à un des trois champs conceptuels que nous avons choisi d’utiliser (proche de ceux de [4]) :

- A. *Algorithmique et programmation.* Ce champ est souvent le plus travaillé, la programmation restant une activité clé en informatique et sa pratique étant la plus à même de concrétiser la pratique de méthodes de résolution de problèmes. Un exemple de thématique sociétale liée : avoir des bases de programmation permet de comprendre, à un haut niveau, comment peut fonctionner l’apprentissage automatique, et comment un algorithme entraîné avec certaines données va avoir tendance à reproduire les biais qui s’y trouvent. On se posera alors la question de l’emploi opportun de processus algorithmisés là où des humains faisaient le travail auparavant.
- B. *Information et données.* Dans ce champ, on apprendra à représenter toutes sortes d’informations pour que l’ordinateur puisse les manipuler. En découvrant, par exemple, la compression et ses limites, on est en mesure de quantifier la quantité de données nécessaire au visionnement d’une vidéo ou au stockage de ses photos sur un service « cloud ». À l’intersection entre les domaines A et B, on peut se demander de quelles données un algorithme (ou, plus concrètement, une application smartphone) a besoin pour proposer un service donné, et discuter du compromis entre la valeur ajoutée du service et les données transmises au prestataire.
- C. *Machines, systèmes, réseaux.* Comprendre le fonctionnement d’un réseau et le rôle des routeurs et des serveurs, par exemple, permet d’ouvrir la discussion sur le besoin de méthodes cryptographiques et de parler des enjeux de sécurité en ligne. À l’intersection des champs B et C : comprendre également que chaque activité en ligne génère des traces numériques permet de mieux mesurer les enjeux liés à la vie privée, et notamment de mieux réaliser ce que certains acteurs du web peuvent construire comme profil des utilisateurs et dans quels buts.

Nous avons insisté sur les problématiques sociétales pour illustrer notre point (c) — il y a d’autres perspectives selon lesquelles on peut observer ce qu’amène une approche informatique. *Algorithms to Live By* [3], par exemple, montre comment des résultats connus de l’informatique peuvent être appliqués aux décisions que

nous prenons au quotidien, et en ceci recèle d'autres richesses sur les liens à faire entre informatique et notre vie de tous les jours.

La liste précise des activités sera à consulter sur le poster.

À noter que ces activités n'ont pas encore été testées en classe et sont élaborées ici dans le cadre d'une proposition d'enrichissement d'un plan d'études existant.

Références

1. Abiteboul, S., Dowek, G. : Le temps des algorithmes. Le Pommier (2017)
2. Berry, G. : L'hyperpuissance de l'informatique : Algorithmes, données, machines, réseaux. Editions Odile Jacob (2017)
3. Christian, B., Griffiths, T. : Algorithms to Live By : The Computer Science of Human Decisions. Henry Holt and Co. (2016)
4. Dowek, G. : Les quatre concepts de l'informatique. In : Georges-Louis Baron Éric Bruillard, V.K. (ed.) Sciences et technologies de l'information et de la communication en milieu éducatif : Analyse de pratiques et enjeux didactiques. pp. 21–29. Athènes : New Technologies Editions, Patras, Greece (oct 2011)
5. Jones, S.P., Bell, T., Cutts, Q., Iyer, S., Schulte, C., Vahrenhold, J., Han, B. : Computing at school. International comparisons. Retrieved May 7, 2013 (2011)
6. Sysło, M.M., Kwiatkowska, A.B. : Introducing a new computer science curriculum for all school levels in poland. In : International Conference on Informatics in Schools : Situation, Evolution, and Perspectives. pp. 141–154. Springer (2015)
7. Wing, J.M. : Computational thinking. Communications of the ACM **49**(3), 33–35 (2006)