

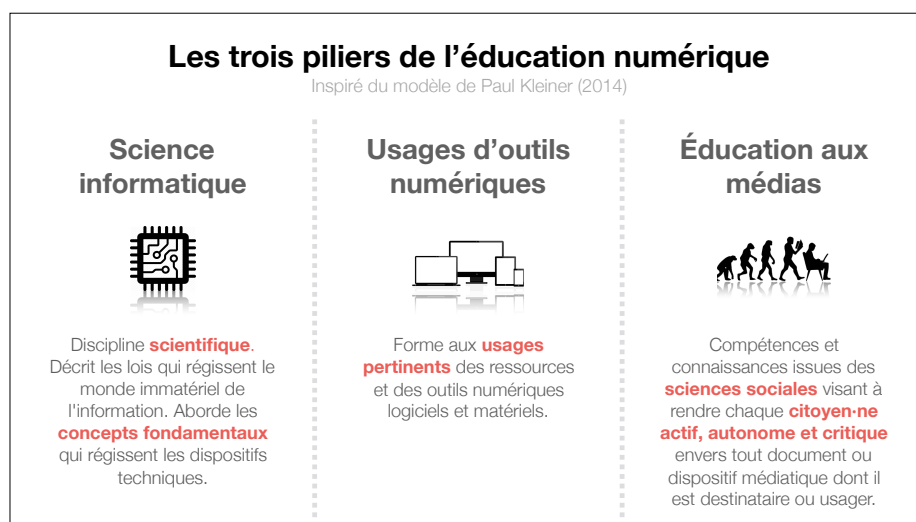
Enseignement de l'informatique: visées prioritaires, compétences de haut niveau et articulations curriculaires

Dans cette communication, nous nous intéressons aux visées prioritaires d'un enseignement de la science informatique depuis les petites classes tel qu'envisagé dans les projets pilotes du canton de Vaud jusqu'à l'enseignement tertiaire. Nous proposons de focaliser notre attention sur les grands objectifs derrière l'introduction d'un tel cours en distinguant trois composantes principales: 1. L'acquisition de connaissances scientifiques sur le monde numérique et son fonctionnement; 2. le développement, via la pratique de la science informatique, de nouveaux outils cognitifs et stratégies de résolution de problèmes; 3. une contribution à l'éducation citoyenne, dans le sens que les savoirs et savoir-faire acquis permettent un éclairage scientifiquement fondé d'enjeux sociétaux importants.

Le Conseil d'État vaudois élu en 2017 a fait de la question numérique une de ses principales priorités de législature. Au niveau de l'éducation, cela se matérialise en un ambitieux plan d'éducation numérique porté par la Conseillère d'État Cesla Amarelle. Des projets pilotes ont démarré dans dix écoles qui introduisent l'éducation numérique à partir du cycle 1, puis progressivement aux cycles 2 et 3.

Ce plan prend appui sur la représentation des trois piliers de l'éducation numérique, inspirée de Paul Kleiner (2014), qui propose de distinguer trois facettes que sont la science informatique, les usages d'outils numériques et l'éducation aux médias.

Fig. 1: Les trois piliers de l'éducation numérique



Les second et troisième piliers étant déjà présents dans le plan d'études romand sous la forme d'un des domaines de la formation générale, les Médias, Images & Technologies de l'Information et de la Communication (MITIC), un accent important est mis sur le fait d'ajouter l'enseignement du premier pilier de science informatique dès l'école primaire, et ce non

plus comme un élément transversal, mais en tant que discipline à part entière.

Ce nouvel enseignement de science informatique, représenté par le premier pilier, vise un triple objectif, comme mentionné en introduction. Il s'agit de permettre aux élèves:

1. D'acquérir des connaissances scientifiques qui leur donnent accès à la compréhension du fonctionnement du monde numérique qui les entoure;
2. De développer un savoir-faire, des méthodes et stratégies de résolution de problèmes («pensée informatique»);
3. De compléter leur éducation citoyenne en leur apportant les connaissances scientifiques et les outils cognitifs nécessaires à l'élaboration d'un discours informé concernant le rôle et les enjeux des technologies dans des problématiques sociétales.

1

En ce qui concerne le premier objectif d'acquisition de connaissances scientifiques, celles-ci constituent le cœur de la discipline informatique. Elles peuvent être réparties dans les sous-domaines suivants: «Algorithmique et programmation», «Informations et données» et «Machines, systèmes informatiques et réseaux». Ce qui semble important à retenir, c'est qu'un enseignement de science informatique ne se limite pas à l'apprentissage de la programmation. Il est également nécessaire que les élèves disposent de connaissances concernant la manière dont les données sont représentées dans un ordinateur, sur les méthodes de compression voire de détection et correction d'erreur simples. De même, les élèves doivent pouvoir appréhender la notion de machine (ordinateur, robot, tablette), ses différents composants et avoir une idée de la manière dont fonctionnent les réseaux informatiques, ce qui permet d'aborder les notions de sécurité et les bases de la cryptographie. Ce qui est certain, c'est ce que ces éléments sont constitutifs d'une discipline à part entière, avec une cohérence propre. Si certains éléments d'algorithmiques peuvent être abordés dans d'autres disciplines comme les mathématiques ou la connaissance des machines dans une branche à orientation technologique comme certains curricula le proposent, ce serait perdre la cohérence du tout que de disséminer ces éléments dans d'autres branches pour faire l'économie de la création d'une discipline «informatique» (Berry, 2018).

2

Le second objectif d'un enseignement de science informatique porte sur le développement de ce qui est communément appelé la «pensée informatique» ou «pensée computationnelle», décrite comme étant constituée de démarches de résolution de problèmes et de stratégies cognitives, et qui intervient spécifiquement au travers de la réalisation d'activités en informatique (Denning, 2017). On y trouve le découpage en étapes, la reconnaissance de motifs, l'abstraction ou encore la décomposition d'un problème en sous-problèmes. Si l'existence de ce mode de pensée est bien établie en science informatique, la question plus délicate porte sur la réalité de son potentiel transfert à des activités dans d'autres disciplines.

Au-delà, les activités d'apprentissage de l'informatique — tout particulièrement autour de la robotique éducative et des kits de construction électroniques — offrent l'occasion aux enseignants de mettre en œuvre des scénarios innovants qui permettent le développement de compétences de haut niveau comme la créativité, la collaboration ou la communication. Si cela semble opportun à l'heure où l'on parle des «compétences du XXI^e siècle», nous pouvons émettre une réserve: il existe un risque que les enseignantes et les enseignants ne se focalisent plus que sur ces compétences de haut niveau et laissent de côté l'acquisition des connaissances scientifiques de la discipline. De même, la réalisation d'activités ludiques avec des robots pourrait conduire à laisser en arrière-plan l'apprentissage des notions et

concepts d'informatique liés aux machines (Baron & Drot-Delange, 2016). Il est donc important que la formation du personnel enseignant sur les fondements de l'informatique soit suffisante afin qu'ils soient à l'aise pour aller au-delà des activités ludiques et permettre des apprentissages en informatique chez les élèves.

3

Enfin, le troisième objectif de cet enseignement de science informatique porte sur l'acquisition d'une compréhension éclairée de problématiques sociétales sur la base de connaissances informatiques. Il y a indéniablement une attente dans la société de donner les moyens aux élèves de mieux comprendre les enjeux liés aux technologies, aux processus algorithmiques, qui sont omniprésents autour de nous (Webb et al., 2017). On peut se demander si ce ne serait pas plutôt le rôle de l'éducation aux médias d'aborder ces aspects sociétaux. En partie, peut-être. Mais l'éducation aux médias aborde par essence le rôle et la signification des *médias* pour l'être humain, selon une perspective de science sociale. Elle ne couvre pas ce qui concerne les traitements algorithmiques de l'information, et surtout n'apporte que rarement des éléments techniques qui permettraient de mieux comprendre les enjeux sociétaux. Les problématiques issues de l'apprentissage automatique, de l'intelligence artificielle, ne sont pas du ressort de l'éducation aux médias. Il est donc important que les enseignants d'informatique s'emparent des problématiques sociétales pour lesquelles leurs connaissances scientifiques peuvent apporter un éclairage essentiel.

Bibliographie

- Baron, G.-L. & Drot-Delange, B. (2016). *L'informatique comme objet d'enseignement à l'école primaire française? Mise en perspective historique*. Revue française de pédagogie (2), 51–62.
- Berry, G. (2018). *Hyperpuissance de l'informatique*. Paris: Éditions Odile Jacob.
- Denning, P. J. (2017). *Remaining trouble spots with computational thinking*. Communications of the ACM, 60(6), 33–39.
- Kleiner, P. (2014). *Qu'est-ce que l'informatique?* Cahiers de la Fondation Hasler.
- Webb, M., Davis, N., Bell, T., Katz, Y. J., Reynolds, N., Chambers, D. P., & Sysło, M. M. (2017). *Computer science in K-12 school curricula of the 21st century: Why, what and when?* Education and Information Technologies, 22(2), 445--468.

Auteurs et auteurs :

- Gabriel Parriaux & Jean-Philippe Pellet
- Haute école pédagogique du canton de Vaud, HEP Vaud, Lausanne
- gabriel.parriaux@hepl.ch, jean-philippe.pellet@hepl.ch