

30.10.2011-Manuel Introduction à la science informatique

Commentaires sur les commentaires

Jean-Pierre Archambault, Gilles Dowek

La mise en ligne sur le Framablog de l'article « Sortie du manuel *Introduction à la science informatique* » a naturellement suscité des commentaires, bienvenus, variés et intéressants.

<http://www.framablog.org/index.php/post/2011/09/06/manuel-informatique-sciences-numeriques>

<http://www.framablog.org/index.php/post/2011/09/06/manuel-informatique-sciences-numeriques#comments>

Quelques éléments pour poursuivre le débat entamé.

1) Quelle culture générale scolaire au 21^e siècle ?

L'enseignement de spécialité optionnel « Informatique et Sciences du numérique » créé en Terminale S à la rentrée 2012 est un enseignement de culture générale. Comme il y en a d'autres au lycée : mathématiques, histoire-géographie, sciences physiques, philosophie... Il n'a pas vocation à former des spécialistes, cela étant il peut contribuer à susciter des vocations. Il correspond aux missions du système éducatif, à savoir former l'homme, le travailleur et le citoyen.

Les disciplines enseignées évoluent au fil du temps. On ne fait plus de géométrie descriptive en mathématiques mais des probabilités et des statistiques. Le latin et le grec n'ont plus la même place qu'au début du siècle dernier. Les sciences physiques sont devenues discipline scolaire car elles sous-tendaient les réalisations de la société industrielle. Or le monde devient numérique... L'informatique doit avoir sa place dans la culture générale scolaire car elle fait partie de la culture générale de notre époque. C'est un choix que la société fait, doit faire. Car il est clair que l'on ne peut pas tout étudier à l'École. Il faut choisir le « midi qui a le plus de portes ».

Dans les commentaires, un argument nous a quelque peu surpris. Il ne faudrait pas d'informatique à l'École car « cela dégoûterait les élèves ». Le propos vaut-il pour la lecture ? N'apprenons pas à lire aux enfants. Comme cela ils ne seront pas dégoûtés et tous sauront lire. Pas sûr...

Il a été fait état, c'est inévitable, de la comparaison avec la conduite des automobiles. Rappelons que conduire une voiture, en fabriquer et étudier la thermodynamique sont trois activités de natures différentes. Comme l'utilisation des ordinateurs, leur fabrication et la science informatique le sont.

Tout le monde a en tête les débats vifs qui ont accompagné la transposition de la directive européenne DADVSI ou le vote de la loi Hadopi, et du sentiment que l'on a pu éprouver que beaucoup ne savaient pas de quoi ils parlaient. Quand les citoyens s'intéressent au nucléaire ils peuvent peu ou prou se référer à ce qu'ils ont appris à l'école en cours de sciences physiques (atome, courant électrique...). Quand ils s'intéressent aux OGM ils peuvent se référer à leurs cours de SVT. Le problème concernant l'informatique et le numérique est qu'il n'y a pas encore de cours d'informatique, scientifique et technique.

Enseigner une discipline informatique au lycée signifie fondamentalement être en phase avec la société telle qu'elle est devenue.

2) Pourquoi de la programmation ?

Faisons un détour par les mathématiques. Tous les élèves en font, de la Maternelle à la Terminale. Pourtant, bien peu seront chercheurs en mathématiques. Et tous ne seront pas ingénieurs ou professeurs de mathématiques. Ils apprennent à résoudre des équations, chose qu'ils ne feront plus le reste de leur vie. Ils étudient et construisent des fonctions. Pourquoi ? Parce qu'il est important de savoir qu'une grandeur peut dépendre d'une autre grandeur. Que, par exemple, la courbe du chômage indique une progression, éventuellement une accélération de cette progression. Pour s'approprier ces notions, il y a tout un long cheminement avec des appropriations de notions dont on ne se servira plus dans la vie. Mais il reste la culture, à savoir ce qui reste quand on a tout oublié !

Il en va de même pour la programmation. Elle est avec l'algorithmique, la théorie de l'information, l'architecture et les matériels l'un des quatre grands domaines de l'informatique, constituant une clé de voûte où les quatre arcs qui structurent l'informatique se rejoignent, à ce titre elle est déjà incontournable. Elle permet de comprendre ce qu'est l'informatique, de percevoir sa « nature profonde », de s'en imprégner. Pour s'approprier des notions (fichier, protocole de communication, « verrou mortel »...), rien de tel que d'écrire des « petits » programmes.

Cela vaut également pour l'apprentissage des autres disciplines. Encore faut-il que les élèves sachent programmer ! La programmation est un élément de cursus informatique apprécié des élèves, car elle les place dans une situation active et créative, dans laquelle ils peuvent eux-mêmes fabriquer un objet. On constate en effet avec l'ordinateur une transposition des comportements classiques que l'on observe dans le domaine de la fabrication des objets matériels. À la manière d'un artisan qui prolonge ses efforts tant que son ouvrage n'est pas effectivement terminé et qu'il fonctionne, un lycéen, qui par ailleurs se contentera d'avoir résolu neuf questions sur dix de son problème de mathématiques (ce qui n'est déjà pas si mal !), s'acharnera jusqu'à ce que « tourne » le programme de résolution de l'équation du second degré que son professeur lui a demandé d'écrire, pour qu'il cerne mieux les notions d'inconnue, de coefficient et de paramètre. Ces potentialités pédagogiques de la programmation, qui favorisent l'activité intellectuelle, sont parfois paradoxalement et curieusement oubliées par des pédagogues avertis (qui, par ailleurs, apprécient les vertus de l'ordinateur et d'internet, outil pédagogique).

De plus, la programmation est une excellente école de la rigueur, de la logique. Vraiment, pourquoi s'en priver ?

3) Formation de culture générale et formations professionnalisantes

Si les disciplines scolaires sont générales et concernent tous les élèves, il n'empêche qu'elles contribuent à donner des fondamentaux que certains retrouveront dans leurs formations ultérieures et leur vie professionnelle. Toutes les disciplines sont des outils au service des autres, et aussi des fins en soi. Cela vaut par exemple pour les mathématiques qui sont au service des sciences physiques ou des sciences économiques. Et pour l'informatique bien sûr. Plus les disciplines sont au service des autres, plus elles deviennent une fin en elles-mêmes. Plus elles sont des composantes majeures de la culture des hommes. Informatique et littérature même combat. Écrire un programme ou écrire un texte sont deux activités d'égale dignité, tout aussi passionnantes l'une que l'autre : une fin en soi !

Une formation structurée sur une longue durée doit être organisée comme une fusée à deux étages : les premières années doivent être consacrées à l'apprentissage de savoirs fondamentaux, puis doivent venir les savoirs spécialisés, qui ont vocation à être directement utilisés dans (les premières années d') une activité professionnelle. Par exemple, la formation d'un médecin consiste à apprendre d'abord (dès l'école primaire, le collège et le lycée) des généralités sur l'anatomie et la physiologie humaine, avant d'apprendre tel ou tel geste chirurgical ou la posologie de tel ou tel médicament. Cette seconde phase de la formation est très variable en fonction du métier que l'on

souhaite exercer : les mêmes savoirs spécialisés ne sont pas nécessaires à un ophtalmologiste et un anesthésiste, alors que l'un et l'autre doivent savoir que le coeur est à gauche et le foie à droite ou qu'une cellule humaine contient vingt-trois paires de chromosomes.

Avec l'arrivée de l'informatique au lycée se pose la question de l'identification des savoirs fondamentaux que l'on souhaite partager, non avec ses collègues, mais avec tous. Pour faire partie de la culture générale ces savoirs doivent :

- avoir une certaine stabilité,
- donner une image diversifiée, mais cohérente de la discipline,
- éclairer la vie quotidienne, mais aussi ouvrir de nouveaux horizons,
- permettre de comprendre comment utiliser des objets mais aussi comment ils sont conçus,
- être agréables et valorisants à apprendre.

Les besoins croissants en matière d'informatique et de numérique concernent des compétences diversifiées qui évoluent rapidement (outils, langages...), des métiers nouveaux avec peu de formations existantes (web 2,0, e-économie...). Cela signifie qu'il faut distinguer la formation pour tous aux fondamentaux de culture générale informatique, scientifique et technique, dans l'enseignement scolaire et dans l'enseignement supérieur, et les formations professionnalisantes qui, de par les évolutions incessantes des besoins, doivent justement pouvoir s'appuyer sur une solide formation initiale.

Jean-Pierre Archambault
Gilles Dowek

Ce billet est paru, fin septembre 2011, sur le Framablog.

<http://www.framablog.org/index.php/post/2011/09/18/manuel-science-informatique-commentaires>

Il a lui-même suscité de nombreux commentaires :

<http://www.framablog.org/index.php/post/2011/09/18/manuel-science-informatique-commentaires#comments>