

La science informatique pour tous ?

Rentrée 2016

« Je souhaite préciser la différence entre le mot *numérique*, dont l'utilisation s'est récemment répandue, et le mot *informatique*. On peut qualifier de *numérique* toutes les activités reposant sur la numérisation des données : photographie numérique, communication numérique, économie numérique, art numérique, etc. Mais le cœur de toute activité numérique reste la science et la technologie de l'informatique, qui définit, étudie et implémente le calcul automatique sur l'information numérisée. (...)

Le statut de l'informatique reste précaire dans l'enseignement général, malgré des progrès récents. Alors qu'elle était entrée au lycée au début des années 1980 sous la forme d'un enseignement de la programmation des ordinateurs (...) son enseignement a été ensuite remplacé par une formation limitée aux usages des logiciels, réseaux et objets du monde numérique. Une telle formation, certes utile, n'a en fait que peu à voir avec un vrai enseignement d'informatique. Si l'on regarde les choses en face, son effet est d'apprendre aux gens à se servir des objets et logiciels conçus et fabriqués ailleurs, principalement aux États-Unis et en Asie. Or, les citoyens comme les décideurs se montrent de plus en plus démunis face aux évolutions du monde numérique, qu'ils n'ont pas les moyens de bien comprendre. Étant par essence toujours en retard d'au moins une évolution, un enseignement limité aux usages n'aura aucun effet sur cette situation. (...)

Je souhaite relayer ici le message de toute la communauté informatique française et internationale, qui souhaite l'instauration la plus rapide possible d'un vrai enseignement d'informatique non limité aux seuls usages, bien coordonné avec les autres enseignements ainsi qu'avec les usages, assurant à la fois les « littératies numériques » et la vraie compréhension des phénomènes scientifiques et techniques sous-jacents. »

Gérard BERRY, Chaire « Algorithmes, machines et langages » du Collège de France
Leçon inaugurale donnée le 28 mars 2013

La « révolution numérique » au collège

Toute information, quelle que soit sa nature, est susceptible d'être représentée, transportée et traitée sous forme numérique (c'est-à-dire sous la forme d'une suite de 0 et de 1).

Pour l'enseignement, cette révolution s'applique non seulement aux « informations » qui en font l'objet mais aussi aux phases de présentation, de dialogue et de travail. Guidant la réflexion de leurs élèves sur les « usages » dont parle Gérard Berry, les professeurs devront aussi les aider à sauvegarder leur identité, à naviguer avec lucidité dans la masse d'informations disponible, et en faire ainsi des citoyens capables d'assumer leurs futurs statuts et responsabilités.

C'est ce que rappelle et met en place la réforme du collège. Décrivant soigneusement la contribution des enseignements au socle commun, le programme aborde dans beaucoup de ses rubriques la question du « numérique », concerné au premier chef dans le domaine des langages, des outils pour apprendre, de la formation de la personne et du citoyen, et naturellement les systèmes naturels et les systèmes techniques.

Le programme confie – sans exclusivité, bien entendu – ce qui constitue à proprement parler la science informatique aux enseignants de mathématiques et de technologie. Les deux enseignements sont invités à traiter (en concertation) de la programmation, les mathématiques pouvant insister sur le codage de l'information (un programme est aussi une information), la technologie sur la structure des machines et des réseaux. En technologie, il sera plutôt question de faire réaliser certaines tâches à des systèmes, en mathématiques on formulera dans la langue mathématique les problèmes « généraux » qu'on aura à résoudre.

L'importance de la mise en place des bases scientifiques du numérique n'échappera à personne. *Cet enseignement de l'informatique et de l'algorithmique doit apporter aux élèves des clés de décryptage d'un monde numérique en évolution constante. La maîtrise des langages informatiques n'est pas la finalité de l'enseignement, mais leur pratique est le moyen d'acquérir d'autres démarches d'investigation, d'autres modes de résolution de problèmes, de simulation ou de modélisation.*

Algoristes et abacistes



En portugais, le mot « *algarismo* » a le sens du français « chiffre ». L'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert, définissait le mot *algorithme* comme « art de supputer avec justesse et facilité »... Les ouvrages de Muhammad Al Khwarizmi et plus généralement les mathématiques arabes ont apporté en Occident, par différents itinéraires et avec des fortunes de traduction diverses, des méthodes de résolution de problèmes (qu'on pourrait aujourd'hui appeler *algorithmes*) mais aussi le calcul écrit (avec les chiffres indiens), qui a mis plusieurs siècles pour s'imposer face au calcul avec des jetons (voir *Le malade Imaginaire*, Acte I, scène 1). La gravure ci-contre, issue du livre *The Ground of Arts*, Robert RECORDE, 1543, illustre la rivalité des *algoristes* et des *abacistes*.

I.S.N., I.C.N. et I.C.N.

Un enseignement d'exploration

Un arrêté du 17 juillet 2015 instaure un nouvel enseignement d'exploration en classe de seconde, « Informatique et création numérique ». Versailles a joué un rôle d'académie ressource pour la définition et la mise en place de cet enseignement. Quelques lycées de l'académie ont pu proposer I.C.N. dès la rentrée 2016 (dans ces lycées, le terrain avait été préparé, on proposait parfois des formes « informatisantes » de M.P.S.). Les perspectives sont de plusieurs dizaines d'ouvertures à cette rentrée. Pour les professeurs, cela peut être une façon de s'engager dans l'enseignement de l'informatique au lycée.

Comme tout enseignement d'exploration, I.C.N. est destiné à permettre aux élèves d'affiner leurs choix d'orientation (dans la logique du parcours Avenir) : ceux qui disposent d'une certaine expérience des usages du numérique pourront renforcer leurs compétences sur le fond. Ceux qui souhaitent découvrir la science informatique pourront le faire de façon vivante, la pédagogie de cet enseignement faisant une large place aux projets. Les modules proposés abordent une dizaine de domaines.

Il s'agit d'un enseignement d'exploration : les établissements en décideront la mise en place. On gardera à l'esprit que le choix d'un enseignement d'exploration n'est pas une orientation. Il n'est pas question de moyens : sur une population donnée de seconde, la répartition des enseignements d'exploration dépend des vœux des élèves et de la qualification des enseignants.

Un enseignement facultatif

Un arrêté du 16 juin 2016 organise un enseignement facultatif, « Informatique et création numérique », pour le cycle terminal des séries ES et L, et pour la première S. Cet enseignement s'ajoute à la liste des enseignements facultatifs déjà existants. Il est mis en place pour les classes de première dès cette rentrée, à la rentrée 2018 pour les terminales.

Les objectifs annoncés :

- Amener les élèves à adopter un point de vue de concepteurs et de créateurs d'objets informatiques, en leur donnant des bases de la programmation et une bonne compréhension des principes du traitement automatique de données numérisées, allant jusqu'à la réalisation ;

- permettre aux élèves de développer en situation une réflexion épistémologique et éthique, notamment sur les enjeux du recueil, de l'exploitation et de la diffusion de grandes quantités de données, en les amenant à traiter et publier eux-mêmes des données ;

- les aider à développer leur autonomie et leurs capacités à mettre en œuvre une méthode de travail incluant la démarche de projet, le travail collaboratif et l'approche par essai-erreur.

Il ne s'agit donc pas de former aux usages, mais de faire des futurs utilisateurs des créateurs conscients, possédant des éléments de connaissance de la science informatique.

I.S.N. dans 130 lycées

Selon les instructions de Monsieur le Secrétaire général, les lycées offrant la spécialité I.S.N. étaient invités à harmoniser leurs façons de faire et de noter au sein de 17 groupes. Cette année, des échanges d'interrogateurs plus nombreux que par le passé ont été organisés, et l'intelligence devient collective. Le texte réglementaire laisse en effet l'épreuve d'examen à la responsabilité des lycées, « pendant le temps scolaire » et ne prévoit aucune rémunération. Des chefs d'établissements ont su améliorer la situation, et apporter la solennité et la crédibilité nécessaires à l'épreuve.

108 lycées publics et 22 lycées privés de l'académie ont assuré la spécialité I.S.N. en 2015-2016. Près de 15% des lycéens de terminale S ayant choisi une spécialité ont choisi I.S.N. Les professeurs relèvent un bon engagement dans cet enseignement, à l'exclusion d'une toute petite partie des élèves souvent en difficulté dans toutes les disciplines.

Note	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Effectif	3	0	7	18	12	27	51	56	105	86
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
117	149	175	176	233	190	203	142	186	139	203

Les 2 278 notes recueillies à la date de publication

L'habilitation des enseignants est prononcée à l'issue de deux années d'enseignements en I.S.N. (l'habilitation provisoire est accordée sur demande du chef d'établissement et sous réserve de la production d'un C.V.). La commission d'habilitation communique sa décision à l'établissement et à la Division des Personnels Enseignants. Il est prudent d'en porter une trace sur i-Prof. Les collègues non habilités se comptent après trois ans sur les doigts d'une main. L'académie souffre chaque année des départs de collègues enseignant I.S.N. (pour mutation ou changement de fonction). Chaque professeur est donc invité à solliciter des collègues (de toutes les disciplines) pour participer à cet enseignement. En 2016-2017, les référents « I.S.N. et autres » sont Evelyne ROUDNEFF, Dominique CORTE et Joffrey ZOLNET.

Inventer en marchant

L'académie de Versailles avait participé aux premières tentatives d'instauration d'un enseignement d'informatique étendu aux autres séries que S (y compris technologiques). Quelques établissements l'ont organisé en 2014-2015 (en accompagnement de l'expérimentation de Montpellier). Nous faisons actuellement l'inventaire des lycées qui organiseront l'enseignement facultatif dès la rentrée.

Avant de voir le progrès réalisé, certains poseront les problèmes d'organisation : les « salles informatiques » sont-elles adaptées ? en nombre suffisant ? ne va-t-il pas y avoir télescopage entre l'enseignement d'exploration et l'enseignement facultatif, entre l'enseignement facultatif et l'enseignement de spécialité ? combien de professeurs faut-il encore former ? Comment ? Les pionniers, qui sont « sortis » de leur discipline, vont-ils devoir l'abandonner ? Le problème est, comme souvent, plus passionnant que la solution : continuons à travailler, ensemble et avec nos partenaires. Les réunions d'harmonisation de l'épreuve I.S.N. ont dégagé quelques points à porter au niveau académique. Nous en reparlerons lors d'une réunion générale des enseignants, le mercredi 8 mars.



13 lycées ont présenté au total 21 projets au concours organisé à l'initiative du Labex DigiCosme. La remise des prix aura lieu le 8 octobre.

Nos partenaires informaticiens de l'UVSQ reconduisent la formation à la science informatique. Stage inscrit au PAF comme dispositif n° 16A0250292



Le centre Saclay-Île de France d'Inria, accueille des scolaires, sur inscription, le 7 octobre, pour la Fête de la science

Pour les professionnels de l'éducation, une formation en ligne à partir d'octobre.



