

Troisième session : enseignement et apprentissage de l'informatique et du numérique

Informatique et mathématiques au lycée : enjeux, défis et perspectives éducatives

Charles Poulmaire, enseignant de mathématiques, académie de Versailles

L'enseignement de l'informatique (récent) et des mathématiques au lycée joue un rôle clé dans le développement des compétences analytiques et techniques des élèves. Ces disciplines s'entrelacent pour former une base essentielle à la résolution de problèmes complexes.

L'introduction et la mise en œuvre de concepts tels que les algorithmes, la programmation, et la modélisation mathématique visent à permettre aux élèves de lycée de comprendre et d'appliquer des notions abstraites dans des contextes concrets. Ce lien favorise également une approche où les mathématiques fournissent un langage formel et des outils logiques, tandis que l'informatique ouvre des perspectives pratiques et créatives, préparant les jeunes aux défis technologiques du futur.

Mais comment procéder ? La situation n'est pas du tout la même en seconde et en première puis en terminale dans le cadre de l'enseignement de NSI. Comment conduire les élèves à concevoir des solutions informatiques en mobilisant une pensée algorithmique, tout en exploitant efficacement les outils et instruments logiciels, avec créativité, adaptabilité et une utilisation pratique des technologies ?

La formation des enseignants est un enjeu fort pour le développement des compétences numériques des élèves. Comment former, en fournissant les outils adéquats et en accompagnant les enseignants dans leur montée en compétences ?

Nous sommes encore, et pour un certain temps, dans une situation de tâtonnements.

Apprentissage de l'informatique au collège et au lycée

Christine Gaubert-Macon, Inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche

L'apprentissage de l'informatique dans l'enseignement secondaire (collège et lycée) aborde les dimensions plurielles de la discipline.

Alors qu'au lycée il existe des enseignements dédiés à l'apprentissage de l'informatique avec des enseignants recrutés pour les prendre en charge, au collège des contenus d'informatique sont présents dans les programmes de mathématiques et de technologie. Le programme de mathématiques est centré sur l'apprentissage des algorithmes et de la programmation alors que le programme de technologie (mis en place à la présente rentrée) aborde la représentation des données, les réseaux, l'algorithmique et la programmation.

La réforme du lycée général et technologique de 2019 a permis l'installation en seconde un enseignement de sciences numériques et technologie (SNT) dont le contenu combine sciences et humanités pour le développement d'une culture commune dans le domaine de l'informatique et ses usages.

Au lycée, à la rentrée 2023, 4,9 % des élèves de terminale, toutes voies confondues, suivent un enseignement distinctif d'informatique, près de la moitié de ces élèves étant dans les voies technologique et professionnelle. Il s'agit :

- dans la voie générale, l'enseignement de spécialité numérique et sciences informatiques (NSI) créé lors de la réforme du lycée de 2019 et proposé au cycle terminal ;
- dans la voie technologique, les enseignements spécifiques systèmes d'information de gestion (SIG) et systèmes d'information et numérique (SIN) proposés en classe de terminale respectivement dans les séries sciences et technologies du management et de la gestion (STMG) et sciences et technologies de l'industrie et du développement durable (STI2D) ;
- dans la voie professionnelle, les enseignements pour le baccalauréat systèmes numériques (SN) option réseaux informatiques et systèmes communicants (option RISC ou option C) qui visent la formation de professionnels participant à la mise en place d'infrastructures réseau.

Ainsi dans les trois voies de formation des lycées, il existe des formations relevant de l'informatique, avec des programmes récents – dont certains contenus peuvent cependant être révisés – et des besoins d'évolution immédiats qui portent plus sur la gestion et le pilotage des ressources humaines, la publicité faite à ces formations, la révision de la carte des formations et une politique volontariste pour valoriser la mixité.

La reconnaissance de l'informatique en tant que discipline scolaire est en marche. Elle devient autonome, avec une distinction claire de la bureautique, de la littéracie numérique et de la notion de numérique axées sur les usages, et un affranchissement des mathématiques. Elle concerne un champ scientifique et technique qui dépasse l'algorithmique et le codage. Cela nécessite une appropriation par tous les acteurs, notamment les cadres, de cette distinction.

Formations d'ingénieurs

Yolaine Bourda et **Frédéric Boulanger**, CentraleSupélec

L'enseignement de l'informatique au sein d'une école d'ingénieurs généralistes telle que CentraleSupélec représente un défi majeur. L'enseignement de cette discipline doit concilier plusieurs objectifs : assurer un socle de connaissances de base à tous les étudiants, les rendre capables d'utiliser les outils numériques dans différents contextes, et permettre à ceux qui souhaitent se spécialiser en informatique d'approfondir des compétences spécifiques.

Dans cette présentation, nous allons explorer comment l'informatique est intégrée dans le cursus d'ingénieur généraliste de CentraleSupélec. Nous aborderons les différents enjeux liés à l'enseignement de cette discipline en tenant compte des multiples tensions existantes : entre la science de l'informatique et les usages numériques, entre l'informatique comme discipline à part entière et son rôle d'outil transversal pour d'autres disciplines.

Formation des non-spécialistes à une éducation aux technologies numériques. Cas de l'enseignement primaire.

Olivier Grugier Laboratoire EDA Paris Cité – INSPE de Paris, Sorbonne Université

Depuis l'introduction de l'informatique à l'école dans les années 1980, en France, plusieurs plans successifs d'équipement et de formation des enseignants ont été mis en place. Des ordinateurs fixes, des vidéo-projecteurs, des tablettes numériques, des TNI, des robots programmables, des applications, des logiciels... ont été introduits dans les classes des écoles. Cependant, comme l'annonce Anne-Sophie, enseignante en cycle 3 : « je ne suis pas à l'aise avec l'informatique déjà de base, du coup je ne me sens pas à l'aise pour l'enseigner. On avait la chance d'avoir une classe pupitre en cycle 3 dans mon ancienne école mais comme je n'étais pas du tout à l'aise d'aller chercher les documents sur le PC d'un enfant à distance, quand je pouvais esquiver d'aller en classe pupitre pour ne pas avoir l'air ridicule devant mes élèves je le faisais ». Cet exemple illustre le fait que même si des artefacts numériques sont présents dans les écoles la mise en œuvre dans un cadre d'apprentissage n'est pas systématique. Ces situations posent la question d'un point de vue didactique de la formation des enseignantes et des enseignants.

La formation des professeurs des écoles, en France, s'appuie sur un cadre réglementaire national qui est le MEEF mention 1er degré. Ce diplôme vise à acquérir les 19 compétences du référentiel des métiers du professorat et de l'éducation (BO du 25 juillet 2013). Parmi celles-ci la compétence « intégrer les éléments de la culture numérique nécessaires à l'exercice de son métier » est centrée sur le développement d'une culture numérique.

Dans la maquette de formation du master MEEF 1^{er} degré de l'INSPE de Paris, trois UE contribuent à développer cette dernière compétence. Dans la formation des enseignants avec et au numérique, la place et le rôle des artefacts sont à questionner. Plusieurs orientations didactiques et pédagogiques de la formation pour former la pensée et le geste peuvent se développer. Une orientation praticienne consistant à apprendre les potentialités pédagogiques d'un artefact et une orientation critique centrée sur l'analyse et la réflexion pour apprendre à comprendre ces artefacts nouveaux et futurs. Entre former à des usages et former à développer une capacité à mettre en œuvre efficacement une stratégie pédagogique pour construire des savoirs informatiques. Cette intervention vise à présenter et discuter les enjeux didactiques des savoirs informatiques par la mise en place d'une maquette de formation d'un master MEEF 1^{er} degré.