

# Informatique et numérique en éducation

## *Innover, instrumenter, émanciper*

Journée en hommage  
à Jacques Hebenstreit (1926-2020)

*Pionnier et visionnaire*

**31 janvier 2025**



Université Paris Cité  
Campus Saint Germain  
Bâtiment Jacob  
Salle des thèses



Grande figure de l'informatique pédagogique dès les années 1960, tant en France qu'à l'international, il fut un visionnaire quant au développement d'instruments informatisés impactant toutes les activités humaines, œuvrant pour augmenter l'initiative humaine.



# Présentation de la journée

Jacques Hebenstreit (1926-2020), a été une grande figure de l'informatique et de ses usages pédagogiques dans toutes les disciplines dès les années 1960. Ingénieur de l'École Supérieure d'Électricité (Supélec) et Docteur ès Sciences, après des recherches sur les transistors dans les années 1950 et l'enseignement des mathématiques à Supélec, il a été pionnier dans l'installation et l'usage du premier ordinateur, pour l'enseignement et la recherche, dans une école d'ingénieurs en France et l'élaboration et la mise en œuvre d'une vision du rôle des ordinateurs et de l'informatique dans les transformations de la société.

Les recherches menées sous sa direction à Supélec pour des entreprises privées et publiques combinées à ses enseignements d'Informatique Théorique à Supélec et à l'Université de Jussieu de 1972 à 1979, ce qui était rare à l'époque, ont contribué à faire de Jacques Hebenstreit un expert reconnu par les pouvoirs publics, l'industrie et les organismes internationaux tels que l'UNESCO et l'OCDE.

Il a été une des personnalités marquantes de la première expérience d'introduction de l'informatique au lycée (expérience des 58 lycées) et a en particulier impulsé, à Supélec, le développement du Langage symbolique d'enseignement (LSE), premier vecteur de la création de logiciels éducatifs et de l'apprentissage de la programmation. Il a aussi animé, dès les années 1970, des groupes de recherche-action sur la simulation en sciences expérimentales, conçue comme un moyen d'avoir accès à des niveaux intermédiaires d'abstraction. Il a contribué à la création des Départements d'Informatique dans les IUT.

Il a très tôt eu une vision de l'informatique en éducation à la fois comme ensemble dynamique d'innovations à fort potentiel, comme ensemble d'instruments pouvant renouveler les apprentissages disciplinaires et comme sujet important de savoirs, plus large que la connaissance d'un langage de programmation et potentiellement porteurs d'émancipation.

On lui doit en particulier dès les années 1980 de pénétrantes analyses sur l'intérêt pour les apprentissages d'activités assistées par ordinateur (XAO), où l'informatique est une nouvelle manière d'analyser et de formuler les problèmes, tendant ainsi à modifier tous les domaines d'activité humaine. Cette position, partagée avec d'autres pionniers tels que Claude Pair ou Maurice Nivat, l'avait alors amené à émettre des réserves à l'égard de l'introduction de l'informatique comme nouvelle discipline de second degré dans le contexte de l'époque.

A l'approche du centenaire de sa naissance, il a paru opportun d'organiser des journées d'hommage interrogeant la situation de l'informatique et du numérique en éducation.

Georges-Louis Baron

# Première session : mise en perspective historique. L'action de J. Hebenstreit dans son contexte

## Le rôle de Jacques Hebenstreit dans le développement de l'informatique dans l'enseignement en France dans les années 1970

### Wladimir Mercouroff, ancien chargé de mission à l'informatique

En 1970, un nouveau Ministre est nommé à l'Éducation Nationale, Olivier Guichard. Dans la foulée du Plan Calcul lancé sous le général de Gaulle, il veut développer l'informatique dans son Ministère ; Dans son Cabinet, un ingénieur du Corps des Mines que je connais depuis les classes préparatoires, me repère à la Direction des Enseignements Supérieurs où je suis conseiller.

Il me propose d'être responsable de ce développement, ce que je refuse dans un premier temps : je n'y connais rien, je suis physicien, docteur en physique des solides et je n'ai jamais vu un ordinateur. Il insiste, j'accepte et je deviens Chargé de Mission à l'Informatique auprès du Ministre de l'éducation Nationale.

Je fais connaissance de Jacques Hebenstreit par l'intermédiaire d'André Blanc-Lapierre, alors Directeur Général de Supélec. J'avais connu Blanc-Lapierre en mai 1968, dans des réunions organisées par le Doyen Poitou à Orsay pour faire face aux événements. Blanc-Lapierre était alors Directeur du Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire d'Orsay.



Supélec venait d'être doté d'un ordinateur CII 10070 (en vérité une machine américaine Sigma7 de SDS), et Blanc-Lapierre a voulu fêter cet événement avec faste, par un grand dîner dans la galerie des Glaces de Versailles. C'est à cette occasion qu'il m'a présenté Jacques Hebenstreit, qui allait être le responsable du service ainsi créé. Sur la photo, nous apparaissions Blanc-Lapierre, Claude Lempereur de la Délégation à l'Informatique et moi, entourant Jacques Hebenstreit.

Jacques est rapidement devenu mon conseiller, et il m'a appris les rudiments de l'informatique, ce qui m'a permis de me reconverter, et quelques années plus tard, de rejoindre la communauté des enseignants en informatique.

Jacques a été à mes côtés tout au long de ma mission, jusqu'en 1975. Il a notamment participé à l'introduction de l'informatique dans l'enseignement secondaire, commencé par la mise sur pied d'une formation d'enseignants volontaires de toutes disciplines (ils ont été 1024 à se porter candidats, une centaine a été retenue) ; ces professeurs ont créé l'association EPI (Enseignement Public et Informatique). Il a participé à la définition des premières machines installées dans les lycées : des **Mitra 15** de la CII et des **T1600** de la Télémécanique. Et surtout, il a été le patron de l'équipe qui a conçu à Supélec le langage de programmation **LSE** (Langage Symbolique pour l'enseignement), sorte de Basic à syntaxe française.

Enfin, Jacques a été à mes côtés dans une controverse concernant l'enseignement de l'informatique dans le secondaire, qui nous a opposés à un autre grand précurseur de la Science Informatique, Jacques Arzac (que j'avais eu comme enseignant de physique à l'Ecole Normale Supérieure). Alors que Jacques Arzac préconisait une approche traditionnelle avec des enseignants spécialisés en informatique, une Agrégation d'informatique, des horaires réservés dans les emplois du temps, nous défendions l'idée que l'informatique avait une portée plus large que celle d'une simple discipline traditionnelle, et qu'elle devait irriguer tous les enseignements et toutes les disciplines. Cette querelle n'est pas encore éteinte, même si Jacques n'est plus là pour batailler.

## **L'action de J. Hebenstreit dans son contexte : l'émergence de l'informatique dans l'enseignement et l'éducation**

**Pierre Mounier-Kuhn, CNRS, CentraleSupélec & Sorbonne Université**

On situe l'œuvre de Jacques Hebenstreit dans son contexte : la demande croissante de calcul et de traitement de l'information pendant les « Trente Glorieuses », qui conduit les établissements d'enseignement supérieur (universités, puis écoles d'ingénieurs) à s'équiper d'ordinateurs, à former des programmeurs, parfois à lancer des recherches dans une discipline en construction laborieuse, l'informatique. Les motivations sont d'abord la demande socio-économique croissante d'informaticiens, la nécessité ressentie par les établissements et par l'Etat d'y répondre, ensuite l'intérêt propre de cette activité nouvelle en progrès rapide, enfin la possibilité d'y voir de nouvelles approches éducatives.

## **Informatique et éducation : Quelques repères à partir des conférences IFIP-WCCE (1970 – 2022)**

**Monique Grandbastien, Université de Lorraine, LORIA**

Dès la création de l'IFIP en 1960, l'importance de l'éducation s'est imposée et dans l'organisation de cette fédération de professionnels de l'informatique par comités techniques (TC), un comité consacré à l'éducation, le TC3, a été créé en 1963. Pendant de nombreuses années, ce comité et les conférences ou groupes de travail qu'il a organisés ont été les seuls lieux de discussion au niveau international sur ce sujet. De plus, grâce aux membres qui l'ont animé, ce groupe a été particulièrement productif. Les thèmes abordés au fil du temps permettent donc une vue significative de la diversité et de l'évolution des liens entre

informatique et éducation, des visions pionnières aux recommandations générales dont beaucoup gardent toute leur actualité.

Dans les années 60, l'urgence était de former des professionnels aux niveaux techniciens et ingénieurs dans ce domaine nouveau, le partage des expériences était bienvenu et les premiers curricula sont apparus. Mais il est très significatif de constater que lors du premier congrès

International WCCE 1970, à côté d'une section intitulée « Education about computers », une autre intitulée « Use of computers in education » suivait et que des conférences invitées étaient consacrées aux aspects sociaux du développement de l'informatique. Et, dès le congrès de 1975, la majorité des sessions portent sur l'utilisation de l'informatique dans d'autres disciplines.

Il ne faut jamais oublier le contexte technologique lorsqu'on analyse les expériences décrites et les propositions formulées. Les années 80 voient ainsi l'arrivée des PCs, des réseaux, de périphériques tels que les vidéodisques et d'autres encore. Les actes de WCCE 95 ont d'ailleurs été proposés sous la forme d'un CD. La question des politiques nationales et des recommandations à faire, notamment pour ne pas laisser les pays en développement au bord du chemin, fait l'objet de plusieurs présentations. Durant la décennie 90, le thème « Liberating the learner » de la conférence WCCE 95 est significatif d'une volonté de s'intéresser en priorité à l'apprenant au travers de tous les curricula et ressources proposées. La formation des maîtres, déjà présente dans les conférences précédentes, continue à faire l'objet de demandes pressantes. On y voit aussi la formation à distance se saisir des progrès des technologies de communication.

Au tournant des années 2000, internet et le world wide web envahissent la scène, les technologies numériques sont dans tous les lieux et bientôt dans toutes les poches. L'information, les ressources sont universellement accessibles, les changements s'accroissent dans tous les secteurs et la société n'y est pas préparée. Elle a besoin de plus d'éducation pour comprendre les questions de vérité, de sécurité, de légalité, de responsabilité et d'éthique qui lui sont posées.

## De l'informatique pédagogique au numérique éducatif

**Georges-Louis Baron, professeur émérite université Paris Cité**

En 1970, il y a 55 ans, la France a lancé sa première politique publique d'introduction de l'informatique au lycée (dite *expérience des 58 lycées*). Cette opération, qui a donné la priorité à la formation longue des enseignants a fondé ce qu'on a appelé l'informatique pédagogique et influencé les opérations suivantes. Elle a été impulsée et soutenue par un cercle pionnier de personnes (innovateurs, militants pédagogiques et décideurs). Jacques Hebenstreit, actif jusqu'en 1991, est de ce premier cercle.

Responsable de la création du langage de programmation LSE, qui a servi de base à l'expérience, il a également été très actif au niveau international. Partisan de ce qu'on a appelé la « démarche informatique », il a prôné une vision de l'informatique comme phénomène pouvant renouveler les disciplines d'enseignement, en désaccord ouvert avec les tenants de la création d'une discipline spécifique de second degré (comme J. Arzac).

Par la suite, d'autres opérations liées à l'informatique dans l'enseignement se sont déployées dans le temps, avec des inflexions en fonction de l'avancée des technologies et des majorités politiques. En 2020, l'informatique est devenue une discipline de second degré de plein exercice tandis que les instruments « numériques » se sont largement diffusés, renouvelant en effet les disciplines.

L'héritage intellectuel des pionniers de l'informatique de 1970 est indéniable. L'apport le plus net de J. Hebenstreit est dans le domaine de l'utilisation des instruments informatisés dans

l'ensemble des activités humaines, en pointant le rôle qu'ils jouent pour accéder à ce qu'il appelait des « niveaux intermédiaires d'abstraction ». On peut aussi le créditer d'avoir mis en avant l'intérêt de la recherche participative, y contribuant notamment avec des enseignants autour de la simulation et de la modélisation. Il a aussi très tôt souligné le rôle fondamental de la formation de ces derniers dans la perspective du renouvellement des disciplines existantes et y a contribué.

Alors que déferle dans la société une vague d'intelligence artificielle générative, porteuse de promesses, mais aussi lourde de menaces, les idées de J. Hebenstreit sur la nécessaire agentivité des enseignants dans le domaine et sur l'intérêt de continuer à innover avec la profession restent d'actualité.

## Références

- Baron, G.-L. (2020). Hommage à Jacques Hebenstreit. *EpiNet : la revue électronique de l'EPI (Enseignement Public et Informatique)*, octobre 2020. <https://epi.asso.fr/revue/articles/a2010f.htm>
- Hebenstreit, J., & Noyelle, Y. (1973). Un langage symbolique destiné à l'enseignement : LSE. *Revue de l'EPI (Enseignement Public et Informatique)*. <https://www.epi.asso.fr/revue/06/b06p010.htm>
- Hebenstreit, Jacques. (1973). Apport spécifique de l'informatique et de l'ordinateur à l'enseignement secondaire. Dans *L'informatique dans l'enseignement secondaire. Numéro spécial*. INRDP. <https://edutice.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/277797/filename/h73hebenst.htm>
- Hebenstreit, J. (1992). Les nouvelles techniques de l'information dans l'éducation vers un nouveau paradigme. *Bulletin de l'EPI (Enseignement Public et Informatique)*, 67, 61-75. <https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00001109/document>

# Deuxième session : héritages et nouveautés

## Éducation aux données et démarche informatique : intégrer une visée émancipatrice

**Béatrice Drot-Delange, professeur de sciences de l'éducation, université de Clermont Auvergne**

Dans un texte particulièrement visionnaire, Jacques Hebenstreit (1985) souligne la nécessité de familiariser les élèves avec les logiciels dans une société pour laquelle il prédit une pervasivité de l'information. Ces outils donneront selon lui une « puissance croissante sur l'environnement » aux individus qui sauront les utiliser. Cette puissance émancipatrice serait liée à la capacité de « résoudre des problèmes qu'ils ne pourraient traiter en l'absence de ces outils ». La didactique de l'informatique s'est intéressée un temps à cette question en déclinant au sein de sa communauté francophone une série de colloques sur la didactique des progiciels (<https://www.didapro.org/>) et plus largement des outils informatisés.

Je propose dans cette intervention de revisiter synthétiquement l'héritage de la pensée de Jacques Hebenstreit dans ce champ de l'éducation aux données et la démarche informatique qui la sous-tend (Baron et Drot-Delange, 2023). Cette « éducation à » recouvre un apprentissage de la recherche, de la consultation, de la collecte, de l'analyse et de l'utilisation des données de manière critique. Or dans ce champ les connaissances nécessaires citées par Hebenstreit sont particulièrement d'actualité : « plus d'imagination, plus d'intuition, plus de créativité mais aussi plus de capacité de porter un jugement critique sur tout résultat fourni par un ordinateur » (1984, p. 396).

L'éducation aux données repose sur des concepts et des pratiques informatiques (Drot-Delange et Tort, 2022). Les concepts renvoient à un versant statique : gestion des données, données et informations, accès et stockage, analyse des données et enfin éthique et sécurité.

Les pratiques sont définies en lien avec le cycle de vie des données : collecter, modéliser, implémenter, pour n'en citer que quelques phases. Les pratiques intègrent le travail avec et sur les données. Elles sont le versant dynamique – les sciences des données – de cette éducation, avec les activités emblématiques d'analyse et de visualisation.

### Références

- Baron, Georges-Louis, & Drot-Delange, Béatrice (2023). Humanités numériques en éducation : vers de nouvelles littératies. [10.5281/zenodo.8278777](https://zenodo.org/record/8278777). [hal-04181585](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04181585)
- Drot-Delange, Béatrice, & Tort, Françoise. (2022). Éducation aux données ou enseignement des données : Quelles humanités numériques au lycée ? *Humanités numériques*, 5, Article 5. <https://doi.org/10.4000/revuehn.2908>
- Hebenstreit, Jacques. (1985). Informatique et enseignement. *La vie des sciences, comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1(5), 381-398.



# Instrumentation et simulation en santé : quels apports et modifications de l'activité d'enseignement ?

Anne-Laure Philippon, MC-PU de médecine, Sorbonne université

La simulation en santé est une méthode d'enseignement qui a pour objectif de placer les apprenants dans un environnement « semi-authentique » et qui reproduit les conditions du réel, à des niveaux de réalisme variable (Gaba, 2004). Plusieurs types de simulation existent, mais celles correspondant à l'héritage de Jacques Hebenstreit utilisent des outils informatiques pour, à la fois créer des environnements simulés (simulation numérique type jeux sérieux ou réalité virtuelle) ou encore pour répondre aux actions des apprenants (logiciels permettant à des mannequins de remplacer un patient).

La méthode pédagogique utilisée par la simulation, basée sur l'apprentissage expérientiel (Kolb, 1983), peut rejoindre à certains égards la démarche informatique décrite par Hebenstreit, puisqu'elle repose sur une organisation très découpée de l'activité (briefing – scénario – débriefing) et qu'elle modélise l'activité clinique du soignant grâce à l'utilisation d'algorithmes de prise en charge (notamment dans certaines familles de situations rares et que les soignants doivent cependant pouvoir maîtriser) (HAS, 2024 ; Hebenstreit, 1922).

Enfin, les réflexions de Jacques Hebenstreit autour de la modification des domaines de l'activité humaine par l'informatique posent aussi la question de l'apport de la simulation aux pratiques soignantes et celle de leur modification. En effet, dans les années 2002, les questions de sécurité et de qualité des soins apparaissent, identifiant comme réponse potentielle l'utilisation de la simulation, non pas uniquement pour apprendre mais aussi pour changer les pratiques. C'est ce qu'elle semble pouvoir faire au fil des années et on observe des changements de paradigme dans les soins, ainsi que dans l'apprentissage avec l'utilisation de l'approche par compétences qui renforce également sa place (Guinez-Molinos et al., 2017 ; IOM (US), 2000).

## Références

Haute Autorité de Santé (2024). *Bonnes pratiques en matière de simulation en santé*.

[https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2024-04/spa\\_181\\_guide\\_bonnes\\_pratiques\\_simulation\\_sante\\_cd\\_2024\\_03\\_28.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2024-04/spa_181_guide_bonnes_pratiques_simulation_sante_cd_2024_03_28.pdf)

Gaba, D. M. (2004). The future vision of simulation in health care. *Quality and Safety in Health Care*, 13(suppl 1), i2–i10.

Guinez-Molinos, S., et al. (2017). *A collaborative clinical simulation model for the development of competencies by medical students*. *Medical Teacher*, 39(2), 195–202.

Hebenstreit, J. (1992). Les nouvelles techniques de l'information dans l'éducation vers un nouveau paradigme. *Bulletin de l'EPI*, 67, pp.61-75.

Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. (2000). *To Err is Human: Building a Safer Health System* (L. T. Kohn, J. M. Corrigan, & M. S. Donaldson, Eds.). National Academies Press (US).

## Tendances de l'IA générative

David Janiszek, MCF informatique, université Paris cité

Présente discrètement depuis les débuts de l'informatique, l'IA est apparue de manière tonitruante sur le devant de la scène notamment grâce à l'IA générative. Chaque semaine, elle donne lieu à de nouvelles réalisations dans un contexte extrêmement compétitif et aux enjeux économiques énormes. La vitesse d'évolution des systèmes est impressionnante et elle

s'accélère. La quantité de données pouvant être traitée croît sans cesse et les techniques sont sans cesse perfectionnées. Son impact devient de plus en plus perceptible.

En même temps, on constate un phénomène troublant : plus on augmente la taille du modèle, plus on ajoute de contexte et plus certains types de comportement émergent, donnant l'illusion d'une compréhension fine, d'une capacité de raisonnement voire même d'une capacité d'introspection. Cela nous rapproche-t-il de l'émergence d'une super intelligence ?

Comme le monde de la recherche, le monde de l'éducation est d'ores et déjà concerné, particulièrement dans le domaine de la formation professionnelle qui tend à l'industrialisation, où des IA peuvent scénariser l'interaction avec les apprenants dans des délais toujours plus courts.

Dans ce contexte, les producteurs de connaissance tendent à être supplantés par des systèmes qui redéfinissent la notion d'auteur alors même que leurs productions sont une forme de recombinaison de créations humaines.

Dès lors, le défi pour le monde de l'éducation est de conserver une compréhension fine des enjeux mais également des limites et de contribuer à innover tout en implémentant des mécanismes de régulation et de contrôle.

# 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 classe de 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 littératie numérique et de la notion de numérique axé 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, professeurs des universités, 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, MCF, 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 vidéoprojecteurs, 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<sup>er</sup> 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<sup>er</sup> degré.

## Quatrième session : perspectives actuelles. Table ronde

Alors qu'informatique et numérique sont omniprésents dans la société depuis 2 décennies, une nouvelle vague est apparue : celle de l'intelligence artificielle générative, porteuse de promesses et de menaces pour le système éducatif (entre autres). Quelle est l'actualité des idées d'innovation, d'instrumentation, d'émancipation ?

Animation : *G-L Baron*. Intervenants : *E. Bruillard, B. Drot-Delange, Y. Secq,*