

L'école de demain

Technologie et individualisation

Contraintes par de nouveaux enjeux de société, les évolutions pédagogiques actuelles nous laissent entrevoir les directions que pourraient prendre l'enseignement de demain.

Trois éléments sont à prendre en compte dans le devenir de l'école :

- la rupture dans la manière d'appréhender l'information, qui a suivi la révolution informatique et dont on constate les effets dans le rapport à l'apprentissage des nouvelles générations d'élèves ;
- l'introduction et le renforcement des nouvelles technologies dans l'enseignement ;
- les travaux de recherche de plus en plus nombreux autour de l'apprentissage.

Ce sont les intrications possibles de ces trois facteurs qui dessinent les directions de l'école de demain.

Grandir avec Internet

En moins d'une génération, l'omniprésence d'Internet a modifié le rapport à l'information et au savoir. Pour ceux qui ont fait la majorité de leur apprentissage avant l'avènement du Web, Internet est considéré comme un puissant outil de communication. Pour les autres, les moins de 20 ans, qui ont incubé dans le cyberspace, ce dernier est un lieu de pensée qui fait partie intégrante de leur environnement cognitif.

Ces jeunes n'ont aucun souvenir d'une période où Internet n'existait pas, une période où le temps d'acquisition d'une information ne se comptait pas en microsecondes. Cette évolution s'est faite très rapidement, tellement rapidement que l'on n'en mesure pas encore l'intégralité des conséquences. Tout juste voit-on ce qu'on pense être des microphénomènes : par exemple, des élèves

incapables de chercher dans un index, et qui n'appréhendent plus du tout le classement par catégories. Sur Internet, on se contente de cliquer sur des liens hypertexte ; la corrélation entre classement et archivage n'est plus perçue. Pourtant, il est clair que la pensée logique découle fortement des procédures de catégorisation.

Internet, c'est aussi une culture de la libre information et du *copier-coller*. Tout appartient à tout le monde. Les « chartes anti-plagiat » fleurissent, en particulier dans l'enseignement supérieur. Mais les jeunes plagieurs ont-ils seulement conscience de cette notion ? N'ayant pour la plupart jamais eu à faire l'effort (y compris financier) de se procurer un livre ou un film, le concept de propriété intellectuelle est devenu celui de « pot commun ». De plus, la disponibilité immédiate et totale des informations de type culturel diminue l'intérêt d'un cours. D'autant que leur contenu n'est pas soumis au doute. La plupart des jeunes (et des moins jeunes aussi), noyés sous ce flot d'informations, pensent que la quantité des sources est un gage de vérité. L'enseignant est ainsi accueilli comme un marchand au milieu d'une manne céleste. Pourquoi payer en efforts ? Il suffit de ramasser.

Parallèlement, des recherches nombreuses dans les domaines des sciences de l'éducation, de la didactique, des sciences cognitives et des neurosciences se penchent sur cette transformation de l'apprenant.

Les « méthodes empiriques » sont de plus en plus en mesure d'être complétées par des

études scientifiques qui devraient servir de socle aux futures politiques éducatives.

Des groupes de réflexion (APMEP, IREM), de recherche (IFÉ), des commissions (CNESCO) ont été constitués pour essayer d'avoir un retour sur les pratiques enseignantes et les méthodes d'apprentissage. L'objectif de certaines évaluations (TIMSS) est d'ailleurs clairement de comparer les effets des politiques éducatives de différents pays.

Enfin, les développements technologiques sont en mesure d'apporter une aide fondamentale à l'enseignement au point de changer la donne. L'introduction des nouvelles technologies à l'école peut être vue comme une nécessité, un risque, ou comme une puissante boîte à outils d'aide à l'apprentissage et à l'enseignement (voir page 18).

Une direction : l'individualisation

Une première direction suivie par l'enseignement est la prise en compte des rythmes et des diversités du public scolaire. Chaque élève est considéré comme un être unique avec des besoins éducatifs uniques. On admet à présent qu'il existe plusieurs façons d'apprendre, plusieurs sortes d'« intelligences » qu'il convient de connaître pour optimiser l'apprentissage.

La prise en compte des avancées des sciences cognitives et des neurosciences pourrait entraîner, pour les élèves, une meilleure connaissance de leurs facultés (voir page 22) et de la manière de les mettre en œuvre de façon optimale. C'est un peu comparable au domaine sportif où la connaissance du fonctionnement de son corps permet d'optimiser son efficacité.

Le futur semble donc se confirmer dans l'individualisation des enseignements, rendue possible de manière de plus en plus fine par la technologie. Cette individualisation passe par la personnalisation des rythmes et la création de



Leka, un robot conçu pour assister les enfants autistes à l'école.

NON, LE CALCUL MENTAL N'EST PAS MORT !



Le film *Les figures de l'ombre* (voir la note de lecture dans *Tangente* 175) se termine par la mise au rancart des « calculatrices » humaines de la Nasa après l'acquisition du premier ordinateur. S'il est clair que les techniques sophistiquées de calcul sur de grands nombres ou les extractions à la main de racine énièmes sont d'un intérêt limité pour celui qui les pratique, il est néanmoins reconnu que le calcul mental possède des vertus dont on ne saurait se passer.

Tout d'abord, c'est un sport cérébral et, à ce titre, il collabore à l'entretien des fonctions cognitives, même si ce n'est pas le seul. Ensuite, il ne s'appuie pas uniquement sur la mémoire, mais également sur des astuces de raisonnement utiles à la pratique d'autres parties des mathématiques. Enfin, dans le quotidien, même si la recherche de nombres premiers dans les plaques d'immatriculation est une technique de drague éculée, il peut s'avérer utile (voire indispensable, dans certaines professions) de savoir calculer ou estimer rapidement des quantités simples. D'ailleurs, les fabricants de calculatrices l'ont bien compris, et ce n'est pas sur les fonctions de calcul qu'ils insistent dans la mise en valeur des nouvelles capacités de leurs machines (voir en pages 20 et 21).

Le dossier « Les secrets du calcul mental » (*Tangente* 163) décortique les bienfaits de cette activité intellectuelle.

parcours adaptés, aussi bien pour la remédiation que pour le suivi des élèves en avance.

On dispose d'un nombre croissant d'outils d'aide à la gestion individuelle en classe, où le professeur reste néanmoins référent (c'est, par exemple, le cas en mathématiques pour les plateformes Maple T.A., Cabri Factory, ou LaboMep de l'association Sésamath). Les études actuelles visent à mettre au point des « intelligences artificielles » capables de réagir aux réponses des élèves pour les aiguiller dans leur apprentissage. Il existe d'ailleurs des « masters » de recherche *Environnement informatique d'apprentissage humain*. On sait aussi développer des applications interactives pour l'apprentissage du calcul formel comme l'outil Epsilon Writer développé dans le cadre du programme européen MC Squared (MC²). En ce qui concerne l'apprentissage du raisonnement géométrique, le problème est autrement plus complexe et fait toujours l'objet de recherches. Une autre avancée est la conception d'assistants de vie scolaire robotisés, comme le robot Leka. Pour l'instant ce type de robots est réservé à des enfants particuliers mais on pourrait imaginer que chaque enfant puisse être suivi et accompagné par son propre

« assistant ».

Siri, explique-moi mon exercice de maths !

LE FUTUR PAR LE CNESCO

Partant du constat que « 42 % des élèves ont une maîtrise fragile des mathématiques, voire de grandes difficultés à l'issue de l'école primaire » et que « la France obtient le score moyen le plus faible des 26 pays de l'OCDE, juste devant le Chili » (TIMSS 2015), le CNESCO (Conseil national d'évaluation du système scolaire) propose plusieurs pistes pour favoriser l'apprentissage des nombres et du calcul au primaire.

D'une part au niveau des contenus : s'appuyer sur le calcul mental et les résolutions de problèmes. D'autre part, au niveau des ressources humaines. En effet, très peu de professeurs des écoles ont bénéficié d'une formation scientifique. Et cela ne va pas aller en s'améliorant, puisque les maths ne sont plus enseignées en première L (sauf à partager les cours de ES) depuis la rentrée 2012. Le CNESCO propose, dans chaque circonscription, la nomination de conseillers pédagogiques spécialement formés en didactique des mathématiques. De plus, il faudrait identifier une « personne ressource » en mathématiques parmi les membres de l'équipe éducative de chaque école.

L'intégralité du rapport du CNESCO, rendu public le 2 mars, avec les 30 mesures pour l'école est consultable en ligne à l'adresse www.cnesco.fr

Une classe de 6 000 km de long



Une autre direction d'évolution se situe dans le développement de nouvelles méthodes d'enseignement. La technologie peut en effet constituer également une aide pour repenser le modèle d'apprentissage *par diffusion passive* d'un enseignant vers un groupe d'élèves. Les « cours massifs » ou la « classe inversée » sont rendus possibles par les échanges *via* Internet ou les ENT.

Les dernières recherches ont montré que la communication et le langage jouaient un rôle important, y compris dans l'assimilation des concepts mathématiques.

Les tâches en groupes, qui favorisent la communication entre pairs, sont plus motivantes.

Les contacts *via* les logiciels de type Skype simplifient des échanges entre correspondants du monde entier pour travailler sur des projets en temps réel. Les réseaux sociaux, en couplant des classes, permettent un redimensionnement des groupes d'élèves. Les partages d'expériences et de ressources se font également pour les enseignants au travers de plateformes d'échange. Des projets, concours ou rallyes, impliquant des milliers d'élèves travaillant simultanément, sont maintenant possibles.

Plus encore, le suivi des élèves à distance ou

la création de classes virtuelles est à présent envisageable. Les réseaux d'ordinateurs permettent déjà à un enseignant de visualiser les écrans de tous ses élèves. Et de la même manière qu'un chirurgien peut opérer à distance en manipulant des outils robotisés, un enseignant pourrait, théoriquement, prendre en charge une classe à 6 000 km de son domicile (il faudrait, bien évidemment, qu'un autre adulte soit présent sur site).

Un concept récurrent : manipuler pour abstraire

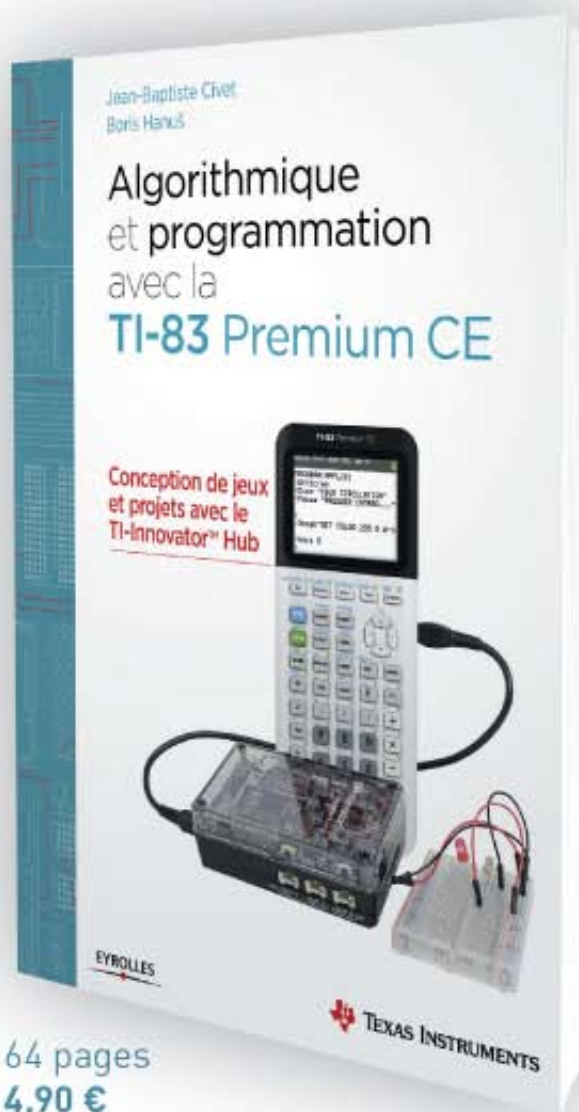
Dans le cadre de la recherche sur la façon d'adapter l'enseignement selon la réceptivité des élèves, d'autres études reviennent en surface. On a montré depuis de nombreuses années l'importance des processus d'essais/erreurs, du jeu, des situations de recherche ou de la manipulation pour asseoir l'abstraction. C'est le moment de les faire redevenir d'actualité.

Les jeux éducatifs, jeux sérieux, *escape games* sont en plein essor. Là encore, les nouvelles technologies permettent de proposer toute une palette de jeux adaptatifs. Dans le cadre d'études qui en sont encore à leurs balbutiements, l'utilisation des procédés de réalité virtuelle pour construire des univers d'apprentissage pourrait constituer un nouveau défi pour l'école de demain.

Le modèle de l'école en tant qu'institution est une référence dans tous les pays du monde. Il ne changera pas. Le contenu et la direction des enseignements nécessaires au citoyen d'un pays donné y sont imposés. On peut rêver que l'école soit plus adaptative. Elle l'est en partie quand les enseignants s'approprient les nouveaux outils du quotidien pour en faire des instruments de pédagogie (tablettes, réseaux sociaux...), quand ils enseignent le maniement d'outils modernes pour les maths (calculatrices, logiciels...), quand ils enseignent les rudiments d'une « pensée algorithmique » permettant un nouvel angle d'approche de nombreux problèmes. Actuellement le débat oppose les tenants d'une école ouverte sur le monde et l'entreprise qui prépare les futurs travailleurs et ceux d'une école sanctuarisée, une matrice, où se construit, culturellement, l'adulte de demain. L'école du futur arrivera-t-elle à concilier les deux approches ?

M.B.

LE CAHIER PÉDAGOGIQUE QUI ACCOMPAGNERA VOS ÉLÈVES AU LYCÉE



64 pages
4,90 €

À travers différents projets ludiques de difficulté progressive, ce cahier d'activités initiera l'élève à la pratique de l'algorithmique et de la programmation avec la calculatrice TI-83 Premium CE de Texas Instruments. Il sera amené à concevoir plusieurs types de jeux (labyrinthe, jeu de basket, piano...) et à manipuler le TI-Innovator™ Hub, un boîtier capable de communiquer et d'interagir avec son environnement au moyen de capteurs et d'actionneurs.

EYROLLES