

Avant-propos

Nous présentons, dans ce Bulletin, un ensemble d'articles sur les diverses possibilités de l'utilisation de l'informatique pour l'enseignement des Sciences physiques. Des collègues, de plus en plus nombreux, sont concernés par l'introduction d'ordinateurs dans les lycées. Nous avons voulu donner une idée de la diversité des utilisations qui peuvent être faites de ces nouveaux matériels.

Nous n'avons aucunement la prétention d'avoir été exhaustifs !

Nous espérons que ces articles seront suivis de beaucoup d'autres qui préciseront certaines des directions qui sont évoquées ici, ou en introduiront de nouvelles.

On trouvera d'une part quelques articles généraux :

- un article présentant un historique et un bilan succinct de 10 ans d'expérience en Sciences physiques dans 58 lycées (suivi de la liste de tous les lycées actuellement équipés),
- un article centré sur la notion d'efficacité pédagogique de l'ordinateur,
- un article décrivant brièvement des exemples nombreux et variés d'utilisation de logiciels d'enseignement en Sciences physiques.

D'autre part, des articles illustrent plus précisément les divers types d'applications de l'informatique ou de l'ordinateur en Sciences physiques :

- un article de présentation d'un « langage-auteur »,
- l'ordinateur, outil de calcul :
 - séries de Fourier,
 - courbes de pH, circuits oscillants,
- un article relatant une expérience d'utilisation de l'ordinateur dans le cadre d'un travail autonome,
- un article décrivant une expérience de programmation par les élèves eux-mêmes d'un logiciel de simulation,
- un article montrant deux approches de la notion de masse grâce à des simulations,

- un article sur la simulation d'une jonction P-N,
- le « point de vue » d'un enseignant de Sciences physiques sur la simulation.

M. HEBENSREIT, chef du service informatique de l'Ecole Supérieure d'Electricité, l'un des initiateurs de l'introduction de l'informatique dans l'enseignement et l'un des principaux auteurs du L.S.E. a bien voulu prendre part à notre réflexion et nous faire profiter de son expérience.

L'Enseignement Assisté par Ordinateur dans les sciences physiques

L'Enseignement Assisté par Ordinateur (E.A.O.) (encore appelé parfois Applications Pédagogiques des Ordinateurs (A.P.O.) n'est ni une science ni une discipline mais un ensemble de moyens, de méthodes et d'outils (au sens large) qui, *convenablement utilisés*, permettent des démarches pédagogiques nouvelles, impossibles à mettre en œuvre par d'autres moyens.

Ce caractère de nouveauté des démarches pédagogiques que permet l'E.A.O. pose deux sortes de problèmes.

Le premier problème est celui des enseignants désireux d'utiliser des didacticiels existants, ne serait-ce qu'à titre expérimental. Il serait erroné de croire, comme on l'a dit parfois, qu'il suffit pour ce faire, de se procurer un didacticiel, d'asseoir les élèves devant les consoles et d'appuyer sur un bouton.

La préparation d'un cours qui inclut une activité d'E.A.O. demande plus de réflexion et, presque toujours, une démarche différente de celle utilisée pour un cours classique, car l'E.A.O. est une activité qui implique trois participants : le professeur, l'élève et l'ordinateur, et la présence de ce dernier, modifiant la relation professeur-élève, entraîne nécessairement une modification de la stratégie pédagogique.

Il est donc indispensable que les enseignants qui veulent utiliser les didacticiels reçoivent une formation sur les implications psycho-pédagogiques de l'E.A.O. afin de les mettre à même de l'utiliser rationnellement dans le cadre de leur enseignement. Sans une telle formation, les résultats pédagogiques obtenus

seront presque toujours décevants même avec d'excellents logiciels, surtout lorsque l'effet de nouveauté, vis-à-vis des élèves, se sera atténué par l'usage. L'E.A.O. est un outil nouveau et, comme tous les outils nouveaux, il exige un apprentissage pour en tirer le meilleur parti.

Rappelons, à ce propos, qu'un technicien dans une usine à qui on fournit un ensemble de programmes de Conception Assistée par Ordinateur voit ses méthodes de travail modifiées au point qu'il met environ 6 semaines pour retrouver le niveau de productivité qu'il avait avec les méthodes manuelles et que ce n'est qu'au bout de 3 mois qu'il exploite le nouvel outil à environ 70 % de ses possibilités.

Le deuxième problème est celui des enseignants désireux de réaliser eux-mêmes des didacticiels pour leur propre usage. D'abord, il est clair que la formation à *l'utilisation* accompagnée d'une expérimentation sur des didacticiels existants est indispensable.

Ensuite, il est non moins clair qu'une *formation supplémentaire* en conception de didacticiels est, elle aussi, indispensable, car concevoir un didacticiel est d'un autre ordre de difficulté que son utilisation.

En 1970, lors du début de l'« expérience des 58 lycées », la formation donnée pendant un an aux enseignants se réduisait, pour l'essentiel, à la programmation pour la simple raison que l'état des connaissances, à cette époque, ne permettait guère d'aller au-delà. Les didacticiels étaient inexistantes et la compétence des enseignants voisine de zéro. Aujourd'hui, les choses sont différentes comme en fait foi le présent dossier car l'expérience accumulée a permis de dégager progressivement un contenu de formation adapté aux besoins réels des concepteurs de didacticiel. Ce contenu est loin d'être complètement figé car nous sommes toujours dans une phase expérimentale (ce qui suppose que les recherches continuent) mais au moins sait-on aujourd'hui que l'essentiel réside dans la définition précise des objectifs pédagogiques, dans la définition de stratégies pédagogiques adaptées aux objectifs, dans la définition de scénarios diversifiés mettant en œuvre ces stratégies, dans les techniques d'évaluation et de validation, etc., et non dans la programmation qui n'est qu'un moyen et non une fin.

L'analyse pédagogique d'un didacticiel que l'on se propose de réaliser est la partie la plus longue et la plus difficile du travail mais aussi la seule qui soit significative, sa mise en œuvre étant une affaire de technique qui dépend, en particulier, du ou des langages de programmation dont on dispose. Il est

évident, en particulier, que si on dispose de « langages d'auteur » (qui, par leur structure et leurs méthodes d'emploi, sont très loin des langages usuels comme BASIC ou LSE mais très simples à utiliser par un auteur de didacticiel), cette partie technique du travail se réduit à peu de choses. Il faut souhaiter à cet égard que les travaux menés en France pour développer des « langages d'auteur » aboutissent rapidement et donnent aux auteurs potentiels les moyens d'exercer leur talent en minimisant le tribut qu'ils auront à payer à la technique.

Pour terminer, il me reste à féliciter les auteurs des contributions qui suivent pour le long chemin qu'ils ont parcouru depuis qu'on leur a, tant bien que mal, enseigné la programmation à une époque où l'« expérience des 58 lycées » n'était encore qu'un projet qui venait de démarrer. Ils ont été des pionniers dans une recherche qui, dans des conditions presque toujours difficiles, a largement contribué à défricher un domaine presque vierge. Leurs qualités pédagogiques leur ont permis d'aller à l'essentiel avec un minimum de tâtonnements, leur imagination et leur ténacité ont fait le reste.

Je suis convaincu que les exposés qui suivent ne manqueront pas de susciter à la fois des polémiques et des vocations et ce sera une bonne chose car les deux seront utiles puisqu'elles contribueront, en définitive, les unes comme les autres, et chacune à leur manière, à ce qui est l'objectif commun de tous les enseignants, à savoir l'enrichissement de la pédagogie des Sciences physiques.

J. HEBENSREIT,

(Ecole Supérieure d'Electricité).
