



Faire aimer les maths par la programmation de jeux vidéos !

par Fabrice NEYRET

chercheur au CNRS, membre de l'équipe EVASION du laboratoire GRAVIR (CNRS, INPG, INRIA, UJF)

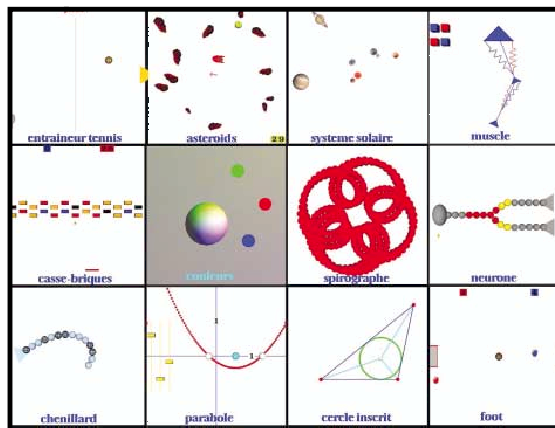
Contexte

La sonnette d'alarme est tirée depuis quelque temps déjà: les élèves boudent les filières scientifiques, et cette déperdition se fait sentir à tous les stades de choix d'orientation depuis la seconde.

L'enseignement des sciences et surtout des maths, conçues essentiellement comme des disciplines abstraites, n'incite plus les élèves à poursuivre dans cette voie.

Pour les lycéens qui "n'accrochent pas", soient qu'ils considèrent ces disciplines comme trop difficiles, soient qu'ils n'en voient tout simplement pas l'intérêt, cela peut se comprendre. Mais il semble que même les élèves qui réussissent dans ces disciplines s'en détournent dans leur orientation, n'imaginant pas qu'elles puissent avoir un rapport avec un projet professionnel.

Les valeurs auxquelles sont exposés nos jeunes d'aujourd'hui diffèrent de celles des générations précédentes; et il faut bien en tenir compte (s'en lamenter n'ayant aucun effet opérationnel): d'une part, pour intéresser aujourd'hui les jeunes il faut un ancrage dans le réel, voire dans le quotidien. D'autre part, le souci de la réussite professionnelle est maintenant précoce (même si parfois diffus), et il faut là aussi faire le lien entre le contenu de l'enseignement et l'utilité, voire parler de temps en temps des débouchés.



Les nouveaux programmes de math cherchent précisément à infléchir dans cette direction en favorisant l'expérimentation, l'interdisciplinarité, et le lien avec l'informatique. Car nous qui sommes passés de l'autre côté du Bac, nous le savons: dans "la vraie vie", c'est à dire le quotidien de la vie d'ingénieur, d'informaticien, de chercheur, ces disciplines sont avant tous les outils qui nous permettent de manipuler l'objet de notre travail, et qui fonctionnent en interdépendance !

Par son opération des "Semaines Ingénieur" en place depuis deux ans, L'INPG permet chaque année aux élèves de seconde de quatre classes de quatre lycées de l'agglomération grenobloise de se plonger une semaine durant dans l'environnement des labos et des Écoles d'ingénieur au moyen de démonstrations, de cours, de TP, et en s'immergeant concrè-

tement dans la vie quotidienne des étudiants (à commencer par le Restau-U !). Cette opération visant à aider les élèves à se projeter dans cet avenir potentiel (plutôt que de distribuer d'insipides plaquettes d'information) est un franc succès.

La plupart des lycéens ne soupçonnaient absolument pas quelle pouvait être la nature des études scientifiques post-Bac et des divers métiers correspondants, ni la rupture avec l'esprit du secondaire.

Le fait que les disciplines abstraites qu'ils "subissent" au lycée puissent avoir des applications concrètes était le plus souvent pour eux une totale découverte !

C'est dire s'il y a du pain sur la planche pour retourner la tendance (car une visite ponctuelle au cours du cursus ne saurait suffire, et on ne saurait accueillir systématiquement l'intégralité d'une classe d'âge dans ce type d'opération).

L'expérience MobiNet

En réponse aux préoccupations du premier paragraphe, en accord avec l'esprit sous-jacent des nouveaux programmes, dans le cadre des Semaines Ingénieur INPG (et d'un atelier de monitorat), nous avons développé la plateforme MobiNet (logiciel libre, voir <http://www-imagis.imag.fr/mobinet>), avec laquelle nous avons monté un TP de 3 heures sur lequel ont planché

dossier

plus de 300 élèves - 16 demi-classes - à l'"Atelier de Réalité Virtuelle" de l'Ensimag-Montbonnot.

Sous le prétexte d'initier ces élèves de seconde à la programmation des jeux vidéos (ce qui a un intérêt pédagogique en soit, car les technologies quotidiennes ont bien trop souvent un caractère "magique" pour les jeunes), nous leur faisons faire de petits exercices concrets et visuels (qui finissent par déboucher sur un petit jeu en réseau) les conduisant à modéliser le réel, c'est à dire transformer un objectif - des objets mobiles et leur comportement - en données chiffrées et règles manipulables, puis à manier des expressions mathématiques (souvent en lien avec la physique) et écrire de petits programmes dans un langage dédié pour spécifier leur comportement. Bref, une initiation à la démarche scientifique.

L'attitude attendue est précisément celle d'un ingénieur ou d'un chercheur, aux antipodes de ce qui leur est demandé habituellement en classe.

Il s'agit de former des hypothèses puis de les essayer, d'apprendre de ses erreurs pour corriger et améliorer (sans punition ni mauvaise note), de travailler en binôme ou en groupe...

Deux points, par les difficultés inattendues qu'ils suscitent, pourraient constituer à eux seuls l'intérêt pédagogique: - les élèves (même les "bons !") ont souvent un mal fou à formaliser une pensée concrète: que faut-il faire pour qu'un 'mobile' rebondisse quand il touche un mur ? Que signifie précisément 'rebondir', vis à vis de ses paramètres ?

Quelle opération faut-il faire sur les coordonnées pour placer un icône en décalage de 2 cm à droite de la souris ?

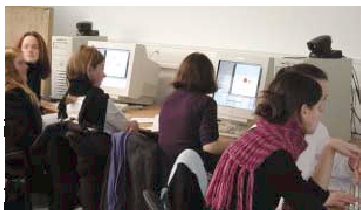
- les élèves ne "possèdent pas" les outils conceptuels qu'on leur enseigne (car ils n'envisagent pas leurs connaissances comme des outils, mais uniquement comme des règles à appliquer sur des exercices types pour respecter un "contrat" tacite avec l'enseignant leur permettant d'avoir de bonnes notes).

Exemple: $x = \sin(t)$ ne fait faire qu'un tout petit mouvement au mobile à l'écran (car notre échelle va de -100 à

100). Pourquoi ? Quoi faire pour l'amplifier ? Comment le faire tourner plus vite ? Ou à l'envers ?

À l'occasion du TP, les élèves parviennent à s'appropriier ces notions, à acquérir des intuitions, et à les mettre au service d'un objectif... à leur insu: quand on demande aux élèves si MobiNet leur semblerait utile au lycée, beaucoup trouvent que ce serait "chouette", mais improbable car d'après eux sans rapport avec l'enseignement...

Par contre, que les maths et la physique permettent de programmer le déplacement et la "vie" d'objets, débouchant sur un jeu ou une simulation de système solaire (et des métiers !), que les terribles sinus et cosinus permettent de produire des mouvements circulaires si simples et concrets, quelles découvertes !



Suites

MobiNet est disponible en ligne; les Semaines Ingénieur se poursuivront...

Mais c'est encore bien peu. Pour contribuer significativement et à plus grande échelle aux efforts pour renouer le goût des sciences et techniques chez les jeunes, il nous faut maintenant investir la classe.

Car il ne suffit pas de mettre à disposition un logiciel en ligne.

Les enseignants sont bien seuls face aux élèves, aux exigences des programmes, à l'emploi du temps si chargé, à l'outil informatique...

Et au delà d'un logiciel, l'essentiel est de concevoir des scénarios pédagogiques, c'est à dire des TP et des TD cohérents et utiles au cours. Sinon les élèves se seront amusés (et le prof se sera fatigué) mais une heure précieuse aura été "dépensée" sans avancer sur le sacro-saint programme...

La conception de ces TP, ateliers, illustrations du cours, ne peut s'improviser

quand il faudra ensuite les faire fonctionner seul avec plus d'une trentaine d'élèves. Mais il n'existe pas de structure coopérative entre les profs au lycée, ni même de temps prévu pour le montage de ce genre de manips... Il faut donc les y aider !

Il nous faut donc maintenant travailler avec quelques profs audacieux, et des instances comme l'IREM (Institut de Recherche en Enseignement des Mathématiques), pour mettre en place un "portefeuille" de scénarios d'utilisation (TP, TD, illustration de cours, expériences virtuelles type 'table à coussin-d'air', devoirs sur cartable électronique, TPE, ...) et un véritable réseau reliant les enseignants qui veulent se lancer (mais pas sans filets) et ceux qui ont pris de l'avance.

Tout en restant dans l'esprit du logiciel libre et du volontariat !

L'ordinateur se banalise maintenant au lycée, à la maison, et bientôt dans le cartable... Saurons-nous en profiter pour procurer un aspect vivant et interactif aux disciplines vues en classe, et rendre les élèves acteurs et non simplement spectateurs de l'acquisition de leurs connaissances ?

Après avoir répété à l'envie que sciences fondamentales et appliquées étaient intriquées, que la technologie n'était rien sans les sciences, et qu'il fallait absolument redonner aux élèves le goût des Sciences, saurons nous donner corps à ces belles paroles et oser relever les manches ? *

RÉFÉRENCES

les auteurs de MobiNet : Sylvain Lefebvre, Fabrice Neyret, Samuel Hornus, Joëlle Thollot
contact: mobinet@imag.fr

le site web de MobiNet (logiciels, infos,...):

<http://www-imagis.imag.fr/mobinet>

Congrès le "goût des Sciences"

à Grenoble, du 15 au 17 novembre 2004 :

<http://www.gout-des-sciences.com>

le GreCO (les TICE sur le campus de Grenoble):

<http://askonce.grenet.fr/webgreco/>

IREM de Grenoble: <http://www.ac-grenoble.fr/irem/>