

La classe de Terminale

- La plupart des inquiétudes formulées pour les classes précédentes se retrouvent à ce niveau.
- La série S propose un enseignement de spécialité intitulé informatique et sciences du numérique, ce qui introduit une nouvelle discipline dans l'enseignement scientifique du lycée. Les contenus et les objectifs de cet enseignement de spécialité, ainsi que ses relations avec les spécialités actuelles de terminale S, restent flous. Ils devront être précisés le plus tôt possible, notamment par rapport à la spécialité mathématique, afin d'éviter des effets de concurrence.

Enseignement de l'informatique au lycée

Rencontre SMF-EPI-SPECIF 20-11-2009

Michel Granger

Étant donné l'intérêt que porte la SMF aux questions d'enseignement dans les lycées, elle ne peut rester en dehors des débats suscités, à chaque réforme, par la place de l'informatique. S'il est incontournable que l'informatique prenne une place croissante dans l'enseignement secondaire, il reste beaucoup de questions ouvertes, dont certaines touchent de près aux mathématiques. L'idée s'est donc naturellement imposée d'une rencontre avec des informaticiens qui aient réfléchi à ces questions, afin de mieux comprendre leurs analyses et leurs propositions et d'alimenter la réflexion de la SMF. C'est ainsi qu'une réunion s'est tenue sur ce sujet le 20 novembre dernier. Il s'agissait d'un premier échange de vue, qui s'inscrivait dans notre volonté que la réflexion de la SMF s'appuie sur un partenariat avec les informaticiens. L'annonce, postérieure à la programmation de cette réunion de la création d'une option informatique en classe de terminale S, lui a donné un relief particulier. Les participants à cette réunion étaient Aline Bonami, Daniel Duverney et Michel Granger pour la SMF, et Jean-Pierre Archambault (EPI), Gilles Dowek (groupe ITIC de l'ASTI) et Laure Petrucci (SPECIF). Ce texte reprend le contenu d'un compte rendu qui a été relu par tous les participants.

Voici d'abord une brève présentation des associations dont font partie nos interlocuteurs informaticiens. L'EPI (Enseignement public et informatique) est une association qui développe, depuis des années, un argumentaire et des initiatives en faveur de l'introduction de l'informatique en tant que discipline spécifique au lycée¹. SPECIF est une association d'enseignants et chercheurs en informatique. L'ASTI (association Française des sciences et techniques de l'information) est une société savante en sciences et techniques de l'information et son groupe ITIC réfléchit aux questions d'enseignement. Ces structures ont été entendues au ministère de l'Éducation Nationale à plusieurs occasions et ont aussi exposé leur point de vue à l'APMEP.

¹ <http://www.epi.asso.fr>

Les informaticiens présents ont développé les points suivants, concernant leur discipline et son enseignement :

- (1) l'informatique constitue une discipline scientifique à part entière ;
- (2) les réformes en cours vont inéluctablement dans le sens d'une introduction de l'informatique comme une discipline autonome ;
- (3) les mathématiciens ont parfois tendance à réduire l'informatique à la science des algorithmes, et à considérer qu'ils peuvent l'enseigner. Le point de vue des informaticiens est différent ;
- (4) l'informatique repose sur les quatre concepts d'algorithme, de langage, d'information et enfin de machine.

Ces quatre aspects interagissent. Si le premier est proche des mathématiques, le dernier l'est davantage de la physique. Ils sont en fait inséparables dans l'enseignement. On devrait pouvoir les enseigner dès le lycée avec un degré de sophistication adapté au public. Il faut préciser qu'il n'est pas question d'un enseignement à visée professionnelle : il s'agit, comme dans les autres disciplines scientifiques, d'une formation en amont de l'orientation définitive des élèves, d'un apprentissage progressif avec trois stades dans la formation, qui correspondent grosso modo à l'articulation primaire-collège/lycée/post bac :

- Phase 1 : usage courant des outils informatiques, traitements de texte et tableurs, moteur de recherche, navigateur web. À ce stade on a observé que les enfants qui « bidouillent » de l'informatique ont souvent une représentation très rudimentaire de leur pratique avec très peu de verbalisation. Il est donc très important de structurer cet enseignement avec une initiation aux concepts, de développer l'aptitude à expliquer ce qui est fait.

- Phase 2 : apprendre à écrire des programmes simples, se familiariser avec les concepts d'affectation, de séquence, de test, de boucle, ... Des notions sur des algorithmes élémentaires, sur les réseaux, sur l'architecture des ordinateurs, sur le chiffrement et la compression de l'information commencent à être introduites.

- Phase 3 : formation à l'informatique scientifique : théorie des automates, des langages de programmation, des bases de données, notion de complexité, etc.

Les participants à la réunion se sont accordés sur l'intérêt d'un dialogue entre nos deux disciplines, qui ont beaucoup en commun. On observe que la réforme en cours des lycées voit l'introduction de nouvelles matières que sont le droit, l'histoire de l'art. Il y a une diminution globale de l'enseignement des sciences particulièrement marquée en première S (-3h30 hebdomadaires). On est confronté à un mode de pensée dominant qui oppose en valorisant le second volet :

- les matières faisant appel à la logique et la rigueur scientifique,
- et celles qui insistent sur la maîtrise du langage, les facultés de rédaction et d'expression.

Dans ce contexte il est important que les scientifiques dans leur ensemble coopèrent pour éviter la marginalisation de l'esprit scientifique au lycée. Une lutte entre les différentes disciplines scientifiques ne peut qu'être préjudiciable à la place des sciences dans leur ensemble au lycée. Au contraire, une terminale scientifique avec deux dominantes, mathématiques ou informatique d'une part, sciences expérimentales de l'autre, peut participer à un rééquilibrage de celle-ci dans lequel l'image des concepts mathématiques se trouve renforcée.

Nos interlocuteurs informaticiens insistent sur le fait que dans les enseignements post-bac les étudiants ont des « trous » dans leur formation en informatique, formation qui dépend actuellement beaucoup de l'intérêt que leurs professeurs de mathématiques lui ont porté. Ceci touche davantage les étudiants non informaticiens que les futurs informaticiens, pour lesquels on prend le temps de reprendre les bases. Comme pour les mathématiques c'est en effet un enjeu de fournir une formation solide en informatique aux utilisateurs non spécialistes de la discipline. L'EPI demande la constitution d'un corps spécifique d'enseignants en informatique. Leur formation (et les concours CAPES agrégation) devra comprendre une solide formation en d'autres disciplines, mathématiques, mais aussi physique et électronique, voire biologie. Pour la constitution de ce corps enseignant, il y a deux options : le constituer petit à petit ou directement, avec un saut qualitatif de nature assez volontariste. Dans l'optique d'une introduction d'abord en terminale d'ici trois ans les informaticiens pencheraient pour la deuxième solution. Selon eux beaucoup de collègues de départements d'informatique seront prêts à jouer le jeu.

Les informaticiens se réjouissent de l'introduction de l'enseignement de spécialité optionnel « informatique et sciences du numérique » en classe de terminale S, même s'il s'agit d'un schéma un peu distinct de celui de l'introduction dès la seconde d'une discipline à part entière. Ils se disent prêts à participer à l'élaboration des programmes.

En conclusion, cette réunion a donné lieu à un échange très intéressant et a montré l'importance d'une concertation entre mathématiciens et informaticiens. Bien entendu la réflexion de la SMF sur les sujets abordés dans cette réunion, qui avait un caractère exploratoire, ne fait que commencer. La SMF souhaite y contribuer en partenariat avec toutes les associations intéressées. Les mathématiciens seront amenés à se positionner sur ces questions qui engagent l'avenir de tout l'enseignement des sciences.