

Présentation du cours de mathématiques en classe de PCSI

Bien que la filière PCSI soit a priori à finalité plus pratique que la filière MPSI, il n'en reste pas moins que les mathématiques tiennent une place importante en classe de PCSI (consulter les horaires pour s'en convaincre). A cela une raison simple : maîtriser l'outil mathématique est quasiment indispensable pour aborder sereinement les autres disciplines scientifiques. Même si les mathématiques y sont vues avant tout comme un outil, il n'empêche que c'est la familiarité avec les concepts mathématiques qui permet de les utiliser efficacement.

La progression s'articule en deux périodes.

Durant la **première période** (jusqu'en Janvier environ), on consolide les connaissances de Terminale et on aborde des connaissances utiles dans les autres disciplines (nombres complexes, fonctions usuelles, intégrales, équations différentielles, ...). C'est l'occasion aussi de mettre en place des méthodes de travail : travail de rédaction, travail de méthodologie pour résoudre les exercices, exigences de rigueur, ...

Durant la **seconde période**, on pose les fondations de l'analyse et de l'algèbre linéaire et on reprend la notion de probabilité et de variable aléatoire. Loin d'être des spécialités cloisonnées, on verra peu à peu converger les techniques d'analyse, d'algèbre et de géométrie.

- En **analyse**, il s'agit de mettre en place les définitions rigoureuses de convergence aussi bien pour les suites que pour les fonctions. On peut alors commencer à approfondir le calcul différentiel et intégral, étude qui sera poursuivie intensivement en seconde année.
- L'**algèbre linéaire**, domaine largement nouveau tant pour ce qui est des connaissances que de la démarche, est le cadre mathématique pour l'étude des phénomènes linéaires. On introduit la notion d'*espace vectoriel* (où l'on découvre que les vecteurs ne sont pas toujours ce qu'on croit ...) et d'*application linéaire* qu'on abordera surtout en *dimension* finie (grosso-modo, la dimension est le nombre de paramètres nécessaires pour décrire un phénomène linéaire). Cette partie du cours est un peu dense du fait du grand nombre de notions nouvelles. Il faut apprendre à transcrire dans des contextes variés des définitions un peu abstraites et des théorèmes très généraux. C'est à force d'utiliser ces notions qu'elles deviendront familières. L'apprentissage de ces techniques est un objectif essentiel du cours de première année.
- En **probabilité**, les bases seront reprises. On se contente d'étudier en première année les probabilités sur des univers finis. Les techniques de calculs abordées en début d'année permettent d'aborder une plus grande variété d'applications. Cette étude sera poursuivie en seconde année dans un contexte un peu plus général mais qui ne sera pas encore celui des probabilités continues qui exigent une bonne maîtrise de l'intégration.

Et l'informatique là-dedans ?

En parallèle du cours d'informatique où on utilise le langage de programmation python, nous utiliserons cet outil pour faire des tracés de courbes, pour résoudre des équations différentielles, pour réaliser des simulations probabilistes, etc ... Les exercices et les devoirs de mathématiques seront donc ponctués de questions de nature informatique. Là aussi, les disciplines ne sont pas cloisonnées mais s'enrichissent mutuellement.

Concevez le cours comme le lieu où vous apprendrez à mettre de l'intelligence dans votre pratique des mathématiques. Le cours est ainsi l'occasion d'un questionnement permanent qui permet de discerner ce qui est plausible et ce qui ne l'est pas, ce qui est pertinent et ce qui ne l'est pas, ce qui est cohérent et ce qui ne l'est pas, etc ... J'aimerais vous convaincre que les mathématiques sont une

discipline vivante, où la souplesse et la réflexion sont préférables à l'apprentissage "par coeur" qui montre vite ses limites en classe préparatoire. Imaginez que vous allez vous constituer une boîte à outils remplie des nouvelles connaissances acquises au fur et à mesure de l'année. La boîte à outils n'est pas une finalité en soi; savoir choisir les bons outils et faire les choix les plus appropriés pour résoudre un problème donné est une qualité essentielle qu'on cherche à développer et que vous aurez sans doute à mettre en oeuvre dans bien d'autres situations au cours de votre carrière quelle qu'elle soit.

Il est bien évident que tout cela ne se fait pas sans effort. Il est indispensable de travailler régulièrement, avec constance. A ce prix, vous vivrez une année très enrichissante en mathématiques et vous pourrez, en fin d'année, mesurer avec un peu d'incrédulité l'ampleur des progrès réalisés en l'espace de seulement 10 mois.