

# MATHÉMATIQUES EXPERTES

## OBJECTIFS

L'enseignement optionnel de mathématiques expertes est destiné aux élèves qui ont un goût affirmé pour les mathématiques et qui visent des formations où les mathématiques occupent une place prépondérante. Il permet d'aborder de façon approfondie d'autres champs d'étude que ceux proposés par l'enseignement de spécialité. Il est conçu à partir des intentions suivantes :

- ▶ permettre à chaque élève de consolider les acquis de l'enseignement de spécialité de première, de développer son goût des mathématiques, d'en apprécier les démarches et les objets afin qu'il puisse faire l'expérience personnelle de l'efficacité des concepts mathématiques et de la simplification et la généralisation que permet la maîtrise de l'abstraction ;
- ▶ développer des interactions avec d'autres enseignements de spécialité
- ▶ préparer aux études supérieures, notamment scientifiques.

## PROGRAMME

Le programme de mathématiques expertes définit un ensemble de connaissances et de compétences, réaliste et ambitieux, qui s'appuie sur le programme de la spécialité de classe de première dans un souci de cohérence, en réactivant les notions déjà étudiées et en y ajoutant un nombre raisonnable de nouvelles notions, à étudier de manière suffisamment approfondie.

Quelques points essentiels :

- ▶ Nombres complexes

D'un point de vue algébrique, les nombres complexes permettent de résoudre les équations de degré 2 à coefficients réels lorsque le discriminant est négatif. Mais on peut aussi voir le plan comme l'ensemble des nombres complexes. Le calcul dans  $\mathbb{C}$  permet alors de résoudre des questions de géométrie et de trigonométrie.

Les racines  $n^{\text{èmes}}$  de l'unité fournissent par ailleurs un pont intéressant entre équations polynomiales et géométrie.

Les nombres complexes, introduits pour des raisons internes aux mathématiques, sont désormais des outils importants en physique (électricité notamment) et économie (cycle de croissance, de prix).



- ▶ Arithmétique

Depuis la classe de seconde, l'élève connaît les ensembles de nombres usuels. L'enseignement de mathématiques expertes permet de revenir sur les plus familiers des nombres : les entiers.

Une place importante est faite à l'étude des congruences (arithmétique modulaire). Le cours est illustré par des applications variées (tests de divisibilité, exemples simples d'équations diophantiennes, problèmes de chiffrement) et les aspects algorithmiques sont également abordés : algorithme d'Euclide, de Bézout, etc.



Des questions issues de l'arithmétique, apparemment gratuites, ont donné lieu à des applications spectaculaires en cryptographie ou codage.

L'histoire de la théorie des nombres fourmille de théorèmes d'énoncés simples aux preuves difficiles, ainsi que de conjectures de formulation élémentaire mais non résolues.

- ▶ Graphes et matrices

Les matrices sont étudiées sous divers points de vue : modélisation de problèmes issus des autres disciplines, systèmes linéaires, transformations géométriques. Il s'agit de mettre en valeur l'efficacité du calcul matriciel pour représenter et résoudre des problèmes.



La notion de graphe est fondamentale pour les mathématiques discrètes et a des applications dans de nombreux domaines. Le programme la fait interagir avec les matrices. Une illustration exemplaire dans le domaine des probabilités, les chaînes de Markov, fait l'objet d'un développement spécifique.

## Pourquoi choisir l'option mathématiques expertes en terminale ?

L'option mathématiques expertes convient particulièrement aux élèves se destinant aux études scientifiques en général, et avec un fort contenu mathématique en particulier.

Quelques exemples :

- ▶ Parcours universitaire (licence, master) : mathématiques pures ou appliquées, sciences physiques ;
- ▶ École d'ingénieurs ;
- ▶ CPGE scientifiques MPSI, PCSI, PTSI ou MPI (écoles d'ingénieurs) ;
- ▶ CPGE économiques et sociales (écoles supérieures de commerce et de management).