

### Enseignement de spécialité

L'enseignement de spécialité prend appui sur la résolution de problèmes. Cette approche permet une introduction motivée des notions mentionnées dans le programme.

Plusieurs exemples de problèmes sont donnés à titre indicatif. L'étude des situations envisagées dans le cadre de cet enseignement conduit à un travail de modélisation et place les élèves en position de recherche.

Les thèmes abordés sont particulièrement propices à l'utilisation des outils informatiques (logiciels de calcul, tableur) et à la mise en œuvre d'algorithmes.

Le niveau d'approfondissement des notions est guidé par les besoins rencontrés dans la résolution des problèmes traités.

### Arithmétique

Les problèmes étudiés peuvent notamment être issus de la cryptographie ou relever directement de questions mathématiques, par exemple à propos des nombres premiers.

Exemples de problèmes	Contenus
Problèmes de codage (codes barres, code ISBN, clé du Rib, code Insee) Problèmes de chiffrement (chiffrement affine, chiffrement de Vigenère, chiffrement de Hill).  Questionnement sur les nombres premiers : infinitude, répartition, tests de primalité, nombres premiers particuliers (Fermat, Mersenne, Carmichael). Sensibilisation au système cryptographique RSA.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Divisibilité dans <math>\mathbf{Z}</math>.</li><li>• Division euclidienne.</li><li>• Congruences dans <math>\mathbf{Z}</math>.</li><li>• PGCD de deux entiers.</li><li>• Entiers premiers entre eux.</li><li>• Théorème de Bézout.</li><li>• Théorème de Gauss.</li><li>• Nombres premiers.</li><li>• Existence et unicité de la décomposition en produit de facteurs premiers.</li></ul>

### Matrices et suites

Il s'agit d'étudier des exemples de processus discrets, déterministes ou stochastiques, à l'aide de suites ou de matrices. On introduit le calcul matriciel sur des matrices d'ordre 2. Les calculs sur des matrices d'ordre 3 ou plus sont essentiellement effectués à l'aide d'une calculatrice ou d'un logiciel.

Exemples de problèmes	Contenus
Marche aléatoire simple sur un graphe à deux ou trois sommets. Marche aléatoire sur un tétraèdre ou sur un graphe à $N$ sommets avec saut direct possible d'un sommet à un autre : à chaque instant, le mobile peut suivre les arêtes du graphe probabiliste ou aller directement sur n'importe quel sommet avec une probabilité constante $p$ . Etude du principe du calcul de la pertinence d'une page web. Modèle de diffusion d'Ehrenfest : $N$ particules sont réparties dans deux récipients ; à chaque instant, une particule choisie au hasard change de récipient. Modèle proie prédateur discrétisé : <ul style="list-style-type: none"><li>- évolution couplée de deux suites récurrentes ;</li><li>- étude du problème linéarisé au voisinage du point d'équilibre.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Matrices carrées, matrices colonnes : opérations.</li><li>• Matrice inverse d'une matrice carrée.</li><li>• Exemples de calcul de la puissance <math>n</math>-ième d'une matrice carrée d'ordre 2 ou 3.</li><li>• Écriture matricielle d'un système linéaire.</li><li>• Suite de matrices colonnes <math>(U_n)</math> vérifiant une relation de récurrence du type <math>U_{n+1} = AU_n + C</math> :<ul style="list-style-type: none"><li>- recherche d'une suite constante vérifiant la relation de récurrence ;</li><li>- étude de la convergence.</li></ul></li><li>• Étude asymptotique d'une marche aléatoire.</li></ul>