

- Interpréter un tableau croisé en utilisant des fréquences conditionnelles.
- Calculer des probabilités conditionnelles à l'aide d'un tableau croisé d'effectifs ou d'un arbre pondéré.

### Phénomènes d'évolution

Cette partie est consacrée à des notions mathématiques permettant de modéliser des phénomènes en évolution : les suites, qui modélisent des grandeurs dont l'évolution est discrète, et les fonctions, qui modélisent des grandeurs dont l'évolution est continue.

L'objectif est d'appréhender deux modèles classiques d'évolution, la croissance linéaire et la croissance exponentielle, sans exclure la présentation d'autres modèles.

La compréhension et l'interrogation critique des modèles étudiés permettent de développer des capacités de raisonnement et d'argumentation. Leur mise en pratique, tant dans des situations internes qu'externes aux mathématiques, permet de consolider des habiletés en matière de calcul, d'analyse et de production de graphiques ainsi que dans l'utilisation d'outils numériques.

Les deux modes de génération d'une suite, par récurrence et explicite, peuvent être introduits lors de la résolution de problèmes. On peut, par exemple, prendre appui sur des motifs géométriques ou sur un contexte historique, comme le problème de remboursement d'une dette posé par Euler dans *Introduction à l'analyse infinitésimale*.

Lors des premières modélisations d'une grandeur discrète par une suite, on veille à utiliser la notation fonctionnelle  $u(n)$ , préalablement à la notation indicielle  $u_n$ .

### Croissance linéaire

Les suites arithmétiques et les fonctions affines modélisent des grandeurs discrètes ou continues dont le taux d'accroissement est constant. Les fonctions affines, déjà étudiées en classe de seconde, peuvent faire l'objet d'un travail succinct. Le professeur peut mettre en parallèle le sens de variation des fonctions affines et celui des suites arithmétiques.

Situations et problèmes	Contenus mathématiques
<b>Éducation économique, financière et budgétaire</b> Placement à intérêts simples, croissance d'un poste budgétaire. <b>Dénombrement</b> Motifs géométriques évolutifs en forme de T ou de croix, carré bordé.	<b>Suites arithmétiques</b> Définition par la relation de récurrence. Explicitation du terme de rang $n$ . Sens de variation. Représentation graphique.
<b>Physique</b> Correspondance entre degrés Celsius et Fahrenheit. <b>Économie</b> Modélisation de l'offre et de la demande par des fonctions affines, point d'équilibre. <b>Enseignement moral et civique</b> Modélisation du barème de l'impôt sur le revenu par une fonction affine par morceaux (taux marginal, taux moyen). <b>Sciences de la Terre</b> Modèle linéaire de l'évolution du niveau moyen des océans.	<b>Fonctions affines</b> L'objectif est de remobiliser les connaissances abordées en classe de seconde : représentation graphique, sens de variation, lien entre le taux d'accroissement et le coefficient directeur de la droite représentative.

### Capacités attendues

- Reconnaître un phénomène discret ou continu de croissance linéaire et savoir le modéliser.
- Calculer un terme de rang donné d'une suite arithmétique définie par une relation fonctionnelle ou une relation de récurrence.
- Réaliser et exploiter la représentation graphique des termes d'une suite arithmétique ou d'une fonction affine.
- Résoudre un problème de seuil dans le cas d'une croissance linéaire.

### Croissance exponentielle

Les suites géométriques modélisent des grandeurs discrètes dont le taux d'évolution est constant.

Les fonctions exponentielles sont présentées comme un prolongement des suites géométriques de raison positive à des valeurs non entières positives.

Dans le cadre d'une approche différenciée de cette introduction, il est possible :

- de se limiter au recours à la calculatrice pour obtenir la valeur de  $a^x$  pour tout réel positif  $x$  ;
- de « compléter » le nuage de points représentant une suite géométrique pour obtenir la courbe d'une fonction continue ;
- d'ajouter des « points intermédiaires » à ce nuage par dichotomies successives (moyenne arithmétique des abscisses et moyenne géométrique des ordonnées) à l'aide d'un tableur ;
- de commencer par définir la racine  $n$ -ième d'un réel positif, puis de construire les puissances à exposant rationnel positif afin de conserver les propriétés des fonctions puissances entières étudiées en seconde.

Les propriétés algébriques des fonctions exponentielles sont admises, par extension des propriétés des puissances