

entières.

Le professeur peut mettre en parallèle le sens de variation des fonctions exponentielles et celui des suites géométriques.

Situations et problèmes	Contenus mathématiques
Sciences de la vie Élimination d'une substance dans le sang. Dénombrément Motifs géométriques évolutifs (triangle de Sierpinski, etc.). Éducation économique, financière et budgétaire Emprunt, placement à intérêts composés, gestion d'une dette, croissance d'un poste budgétaire.	Suites géométriques à termes strictement positifs Définition par relation de récurrence. Explicitation du terme de rang n . Sens de variation. Représentation graphique.
Éducation économique, financière et budgétaire Valeur au bout d'une fraction d'annuité d'un capital placé à intérêts composés à taux annuel constant. Économie, géographie Analyse comparée de l'accroissement d'une population et des ressources alimentaires (modèle de Malthus). Sciences sociales Modélisation simplifiée de la propagation d'une rumeur (cascades verticales). Physique et sciences de la vie et de la Terre Nombre de noyaux radioactifs présents dans un échantillon au bout d'une fraction de demi-vie. Applications à la médecine et à la datation par le carbone 14. Sciences de la vie Taux de reproduction R_0 d'un virus lors d'une épidémie.	Fonctions exponentielles Introduction de la fonction $x \mapsto ax$ ($a^x > 0$, $x \geq 0$). Propriétés algébriques (admissibles, par extension des propriétés des puissances entières). Variations. Représentation graphique. Cas particulier de l'exposant $1/n$. Taux d'évolution moyen correspondant à n évolutions successives.

Capacités attendues

- Reconnaître un phénomène discret ou continu de croissance exponentielle et savoir le modéliser.
- Calculer un terme de rang donné d'une suite géométrique définie par une relation fonctionnelle ou une relation de récurrence.
- Calculer un taux d'évolution moyen.
- Réaliser et exploiter la représentation graphique des termes d'une suite géométrique ou d'une fonction exponentielle.
- Résoudre un problème de seuil dans le cas d'une croissance exponentielle par le calcul, à l'aide d'une représentation graphique ou en utilisant un outil numérique.

Variation instantanée, variation globale

La notion de dérivée est utilisée pour étudier les variations de certains phénomènes.

On met en évidence par des zooms successifs qu'une courbe donnée a localement l'apparence d'une droite. Après cette sensibilisation, le nombre dérivé peut être présenté, à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, comme étant le coefficient directeur de la tangente, position limite des sécantes passant par le point considéré.

Dans le cadre de la différentiation, ce nombre peut aussi être introduit en considérant la vitesse instantanée d'un mobile à un instant donné.

L'approche graphique se prolonge globalement dans la découverte du lien entre le signe de la fonction dérivée et les variations de la fonction.

Parmi les outils mathématiques permettant de traiter des problèmes d'optimisation, l'un des plus simples et des plus efficaces est le signe de la fonction dérivée. Pour identifier un extremum, la seule analyse du tableau de variation suffit. Dans le cas de fonctions donnant lieu à des calculs complexes, on peut recourir à un logiciel de calcul formel qui permet d'obtenir ou de factoriser la dérivée afin de résoudre le problème posé.

On peut s'appuyer sur des données réelles en utilisant un tableur pour modéliser leur évolution globale à l'aide d'une courbe de tendance polynomiale et étudier leurs variations.

Situations et problèmes	Contenus mathématiques
Sciences de la vie Courbe de croissance d'un enfant. Physique Vitesse instantanée d'un mobile animé d'un mouvement rectiligne. Chimie	Variation instantanée (nombre dérivé) Tangente à une courbe en un point. Nombre dérivé comme coefficient directeur de la tangente.