

VOIE GÉNÉRALE

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

Enseignement scientifique

ENSEIGNEMENT
COMMUN

LES MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE INTRODUCTION

Dans la rubrique « suggestions pédagogiques » du programme de première de l'enseignement scientifique, un paragraphe est consacré à la place particulière qu'y jouent les mathématiques. Destinée à tous les professeurs en charge de cet enseignement pluridisciplinaire quelle que soit leur discipline d'origine, cette introduction explicite les objectifs et les modalités d'utilisation de sept ressources mathématiques en lien avec les quatre thèmes du programme.

Thème 1 : une longue histoire de la matière

Ressource 1 : la désintégration radioactive

Ressource 2 : les cristaux

Thème 2 : le Soleil, notre source d'énergie

Ressource : le rayonnement solaire

Thème 3 : la Terre, un astre singulier

Ressource : la forme de la Terre et les mesures à la surface de la Terre

Thème 4 : son et musique, porteurs d'information

Ressource 1 : les sons purs et composés

Ressource 2 : la musique ou l'art de faire entendre les nombres

Ressource 3 : la numérisation et le codage d'un son

Objectifs visés

- Expliciter, pour chacun des thèmes considérés, le rôle majeur joué par les mathématiques dans la description et la compréhension du monde et illustrer la célèbre phrase de Galilée selon laquelle « le grand livre de la Nature est écrit en langage mathématique ». Pour ce faire, à l'intérieur de chaque ressource, la rubrique « les mathématiques et [titre de la ressource] » précise les notions et les méthodes mathématiques mises à l'œuvre et la manière dont elles y « fonctionnent », notamment à travers les modèles qui y sont utilisés. La notion de modèle mathématique est explicitée dans un paragraphe ultérieur.
- Proposer des activités permettant d'illustrer le thème considéré. Au-delà de leurs liens avec ce thème, ces activités permettent de consolider, d'approfondir et d'élargir les connaissances et les compétences mathématiques acquises par les élèves au cours de la scolarité obligatoire et de la classe de seconde en matière de calcul, de géométrie, du traitement de données numériques, d'algorithmique et de programmation. Ces connaissances et compétences sont complétées par un volet historique, culturel et épistémologique.
- Fournir des éléments bibliographiques et sitographiques.

Modalités d'enseignement

L'enseignement scientifique offre à tous les élèves de première de la voie générale des occasions de pratiquer les mathématiques dans des contextes nouveaux et sous des formes variées : analyse de documents, mise en place de raisonnements et de calculs, utilisation d'outils numériques, présentation d'une démarche (modélisation, simulation, interprétation et contrôle des résultats). Tout ceci contribue au développement de compétences scientifiques mais aussi d'aptitudes de portée plus générale : prise d'initiative, créativité, esprit critique, argumentation et communication par écrit ou par oral.

Afin d'assurer la cohérence de la formation des élèves qui suivent la spécialité « mathématiques », les ressources suggèrent également des approfondissements possibles, en lien avec le programme de cette spécialité.

Les sept ressources sont complétées par des animations Geogebra © repérées par le logo ci-après.



Ces animations sont disponibles à l'aide d'un [livret Geogebra ©](#).

Certaines activités se prêtent également à l'utilisation d'un tableur.

D'autres peuvent être l'occasion d'écrire un programme en langage Python, elles sont alors repérées par le logo ci-après.



Retrouvez eduscol sur :



Le concept de modèle mathématique

En articulation avec les autres sciences dans la description, la compréhension du monde réel et la prédiction de ses évolutions, un rôle particulier est dévolu aux mathématiques dans l'élaboration et le traitement de « modèles ». Un modèle mathématique est une transcription théorique d'objets, de structures ou de situations issus du monde réel pouvant être de nature et d'origine variées (physique, biologique, sociale, économique, etc.). Cette transcription, qui s'opère souvent à partir d'hypothèses simplificatrices, s'exprime par des relations entre des grandeurs inconnues, des grandeurs connues et des paramètres. Les résultats fournis par le modèle sont aujourd'hui issus de calculs sur ordinateur et de simulations informatiques. La confrontation de ces résultats à des observations réelles peut ensuite conduire à limiter le domaine de validité du modèle, à le faire évoluer, voire à l'abandonner au profit d'un autre.

Le programme de première offre plusieurs occasions de présenter des modèles mathématiques simples et de faire comprendre comment ils « fonctionnent », notamment à travers les animations numériques proposées. De manière non exhaustive, on peut citer quelques modèles mis à l'œuvre dans le programme et les traitements mathématiques auxquels ils se prêtent :

- le modèle discret de décroissance exponentielle pour décrire la radioactivité : mise en œuvre de simulations, calculs de demi-vie, datation ;
- le modèle géométrique des réseaux cristallins : visualisation, calculs de compacité et de masse volumique en articulation avec des propriétés physico-chimiques des cristaux ;
- les modèles historiques de représentation de la Terre et du Soleil, Terre plate à distance finie du Soleil attribué à Anaxagore, Terre sphérique à distance infinie du Soleil selon Eratosthène : comparaison des deux modèles, calcul de longueurs à la surface de la Terre dans le cas d'un modèle sphérique ;
- le modèle des fonctions sinusoïdales pour représenter des sons purs et celui des fonctions périodiques pour représenter des sons composés.

En conclusion, les ressources proposées illustrent la place à la fois naturelle et singulière des mathématiques dans un enseignement scientifique pluridisciplinaire. Cet enseignement doit contribuer à l'acquisition par chaque élève d'une culture scientifique, mais aussi de savoirs et de savoir-faire mathématiques aujourd'hui indispensables pour réussir pleinement sa vie personnelle, professionnelle et sociale.

Retrouvez éduscol sur :

