

APPLICATIONS DES MATHÉMATIQUES

1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE FORMATION

L'enseignement des applications des mathématiques est complémentaire de celui des mathématiques. Comme pour l'option spécifique *applications des mathématiques*, il vise les mêmes objectifs généraux et il permet à l'élève de comprendre et d'expérimenter des méthodes d'investigation. L'enseignement des applications des mathématiques dans l'option complémentaire peut en outre être une excellente occasion d'explorer des aspects historiques, culturels et artistiques des mathématiques.

Cet enseignement revêt un caractère interdisciplinaire, motivant et ouvert. L'élève apprendra à conduire par exemple une démarche pragmatique visant l'efficacité et le résultat en utilisant - en situation - ses connaissances mathématiques. Il pourra également prendre conscience qu'avec l'invention du langage, de l'écriture et de l'alphabet, les mathématiques représentent l'un des plus grands produits culturels de l'humanité. Il mettra en œuvre des outils de résolution qui s'appliquent aux mathématiques elles-mêmes et à d'autres domaines tels que nature, société, économie, technique ou sciences humaines.

Le terme d'applications des mathématiques recouvre de nombreuses directions d'études, encore diversifiées depuis l'avènement de l'informatique. La résolution de la plupart des problèmes requiert cependant un même noyau d'activités comportant le développement de modèles mathématiques. L'utilisation de méthodes numériques ou géométriques d'une part, de même que les approches historiques ou philosophiques, ou encore une sensibilité esthétique et artistique d'autre part, pourront être encouragés et développés. Sans vouloir fermer le large éventail des orientations possibles en applications des mathématiques, trois domaines d'études sont décrits ci-après, dans lesquels l'enseignement de l'option complémentaire applications des mathématiques pourra prendre place, afin de satisfaire la curiosité et l'orientation des élèves (sans obligation de traiter tous les domaines).

Dans le premier domaine proposé, on traite de modestes applications, par l'élaboration et l'expérimentation de modèles, pratiquant ainsi l'interdisciplinarité.

Le deuxième domaine permet de mettre en évidence l'impossibilité de résoudre analytiquement certains problèmes conduisant ainsi à la nécessité de mettre au point des méthodes fournissant des estimations de ces solutions.

Le troisième domaine illustre le rôle des mathématiques dans le développement culturel et intellectuel de la civilisation humaine à toutes les époques et sur tous les continents, ainsi que son application dans diverses formes d'art.

2. CONTRIBUTION À L'ENCOURAGEMENT DES COMPÉTENCES TRANSVERSALES

2.1. Compétences transversales cognitives

2.1.1. Compétences transversales méthodologiques

Les élèves sont capables de

- Élaborer et expérimenter des modèles de situations issues de domaines tels que nature, société, économie, technique ou sciences humaines. (pensée abstraite, analytique, analogique, déductive et en réseau)
- Utiliser les moyens techniques pour résoudre (numériquement) un problème (gestion du numérique)
- appliquer les démarches d'autres disciplines (histoire, philosophie, histoire de l'art, musique, etc.) et rester critique face aux résultats et aux conclusions (d'un point de vue mathématique). (pensée analogique, critique et en réseau)

2.1.2. Compétences personnelles et liées à la personnalité

Les élèves sont capables d'utiliser des méthodes de travail heuristiques, d'investigation, historiques ou artistiques. (réflexion sur soi, stratégie d'élaboration)

2.1.3. Compétences socio-communicatives

Les élèves sont capables de formuler de manière claire leurs expériences, leurs démarches et leurs réflexions. (aisance verbale, aptitude à interpréter)

2.2. Compétences non-cognitives

2.2.1. Compétences transversales méthodologiques

Les élèves sont capables de

- Accepter l'effort et faire preuve de persévérance (volition et persévérance)
- Faire preuve de probité intellectuelle, de souplesse d'esprit et d'intuition (discipline personnelle, pensée intuitive)

2.2.2. Compétences personnelles et liées à la personnalité

Les élèves sont capables de

- Faire preuve d'imagination, de curiosité et d'ouverture (créativité et curiosité)
- Faire preuve de rigueur et d'autocritique (discipline personnelle, estime de soi)
- Apprécier la bonne adéquation d'un modèle à la réalité (compétence normative)

2.2.3. Compétences socio-communicatives

Les élèves sont capables de

- être autonome dans le travail (autonomie relative et capacité à faire preuve d'autonomie)
- traiter des sources historiques ou de différentes formes d'art. (expériences de collaboration)

2.3. Contribution aux compétences de base constitutives de l'aptitude aux études supérieures en langue première

L'enseignement des applications des mathématiques renforce l'acquisition des compétences de base en langue première, car il incite les élèves à comprendre et à s'exprimer avec précision sur des questions mathématiques concrètes. Les élèves sont encouragés à utiliser, à côté du langage disciplinaire, le langage naturel, ainsi qu'à exprimer des contenus de manière claire et compréhensible.

2.4 Contribution aux compétences de base constitutives de l'aptitude aux études supérieures en mathématiques

Les applications des mathématiques permettent entre autre une étude plus approfondie des mathématiques, que ce soit dans le temps qui leur est consacré ou dans la variété des domaines et des méthodes proposés. Elles permettent ainsi de renforcer l'acquisition des compétences de base en mathématiques constitutives de l'aptitude générale aux études supérieures de manière extrêmement solide, flexible et adaptative.

3. CONTENUS SPÉCIFIQUES ET COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

Domaine de formation Et domaines partiels	Compétences disciplinaires <i>(en règle générale 3 à 5 compétences disciplinaires par domaine partiel partiel)</i>
1. Modélisation	Les élèves sont capables de
	<ul style="list-style-type: none"> • Traduire sous forme de modèles mathématiques des problèmes concrets provenant de la physique, de la biologie, de l'économie, de l'informatique ou d'un autre domaine. (EDD, EC) • Traiter et résoudre des problèmes de modélisation à l'aide des outils mathématiques appropriés. (EDD, EC) • Interpréter correctement les résultats et s'interroger sur l'adéquation et les limites des modèles utilisés. (EDD, EC)
2. Méthodes numériques et géométriques	Les élèves sont capables de
	<ul style="list-style-type: none"> • Construire pas à pas la solution géométrique d'un problème • Mettre au point des méthodes numériques produisant efficacement des estimations fiables • Choisir les méthodes et les outils mathématiques adéquats pour les appliquer de manière critique (EDD, EC)
3. Mathématiques et culture	Les élèves sont capables de
	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître et appliquer les mathématiques dans des domaines artistiques (p.ex architecture, peinture, musique, beaux-arts, ...) ou dans la nature. (EDD) • Placer le développement des concepts, des résultats et des méthodes mathématiques dans un contexte historique, mais aussi géographique ou culturel. (EC)

<p>Domaine de formation</p> <p>Et domaines partiels</p>	<p>Compétences disciplinaires</p> <p><i>(en règle générale 3 à 5 compétences disciplinaires par domaine partiel)</i></p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire les interactions avec d'autres disciplines et expliciter de manière critique leur signification et leur influence sur la vision humaine du monde. (EC)