

PLAN D'ETUDES CADRE OPTION SPÉCIFIQUE APPLICATIONS DES MATHÉMATIQUES

1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE FORMATION

L'enseignement des applications des mathématiques est complémentaire de celui des mathématiques. Il vise donc les mêmes objectifs généraux. Mais en plus, il permet à l'élève de comprendre et d'expérimenter des méthodes d'investigation.

Cet enseignement revêt un caractère interdisciplinaire, motivant et ouvert. L'élève apprendra à conduire une démarche pragmatique visant l'efficacité et le résultat en utilisant - en situation - ses connaissances mathématiques. 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 ou technique.

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 et l'utilisation de méthodes numériques ou géométriques. Sans vouloir fermer le large éventail des orientations possibles en applications des mathématiques, on décrit ici trois domaines fondamentaux d'études.

Le premier domaine s'inscrit dans la continuité du plan d'étude de la discipline fondamentale *mathématiques*. Il permet notamment l'approfondissement des mêmes domaines d'étude, mais également l'exploration d'aspects plus complexes et le développement de connaissances techniques plus pointues, nécessaires au traitement et à la résolution de problèmes issus de domaines divers.

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

Le troisième 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.

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 ou technique. (Pensée analogique, en réseau, analytique, abstraite, déductive)

- Utiliser les moyens techniques pour résoudre numériquement un problème (gestion du numérique)
- Rester critique face à des résultats numériques et des simulations et en analyser des sources d'erreurs possibles (pensée critique)

2.1.2. Compétences personnelles et liées à la personnalité

Les élèves sont capables d'utiliser des méthodes de travail heuristiques et d'investigation (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 et 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 (estime de soi et perception de ses émotions)
- Apprécier la bonne adéquation d'un modèle à la réalité (compétence normative)

2.2.3. Compétences socio-communicatives

Les élèves sont capables d'être autonome dans le travail (autonomie relative et capacité à faire preuve d'autonomie)

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. Approfondissements et compléments en algèbre, en analyse en géométrie ou en stochastique	Les élèves sont capables de
	<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer des méthodes algébriques plus complexes pour résoudre des problèmes de divers domaines (p.ex suites et séries, cryptographie, nombres complexes, ...) • Utiliser des outils d'analyse plus élaborés pour résoudre des problèmes de divers domaines (p.ex développement de Taylor, courbes paramétrées, équations différentielles, ...) • Mobiliser et adapter les méthodes de géométrie pour l'étude de domaines connexes (p.ex calcul matriciel, ...) • Pousser l'analyse de données au-delà de la description (p.ex statistique descriptive, ajustements, ...)
2. 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)

Domaine de formation Et domaines partiels	Compétences disciplinaires <i>(en règle générale 3 à 5 compétences disciplinaires par domaine partiel)</i>
3. 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)