

# Mathématiques pour les Sciences du Milieu Naturel



## Présentation

**Code interne :** GE5MATHS

## Description

L'objectif de cette UE est d'acquérir, par la pratique, les bases des mathématiques permettant d'analyser les problèmes environnementaux autrement que par une approche purement physique. Parfois, la modélisation mathématique reste le seul moyen permettant de comprendre de façon quantitative et qualitative le mécanisme d'un phénomène hydrogéologique ou écologique et de prédire son évolution au cours du temps. L'approche physique, tout comme la modélisation mathématique, a ses limites, ses avantages et inconvénients. C'est leur combinaison qui permet d'augmenter considérablement l'efficacité de l'analyse. Plusieurs domaines des mathématiques seront abordés : l'algèbre mais surtout l'analyse en mettant l'accent sur la résolution analytique d'équations différentielles. En effet, la modélisation mathématique des phénomènes géologiques, géophysiques, hydrogéologiques voire écologiques s'exprime généralement sous forme d'équations différentielles. Cette UE s'appuiera sur des cas concrets pour initier les étudiants aux mathématiques et à la programmation scientifique sous Matlab. L'accent sera mis sur des exemples relevant de l'hydrogéologie, la géophysique, la chimie et l'imagerie.

Compétences minimales à acquérir : Être capable de résoudre analytiquement un problème simple lié à l'environnement puis, de le mettre en œuvre en utilisant des outils informatiques.

## Pré-requis obligatoires

Notions de base en algèbre, analyse et géométrie

## Syllabus

I. Mathématiques appliquées aux sciences de la terre (30h) Rappel des notions de base en calcul matriciel et en calcul différentiel et intégral Analyse vectorielle : gradient, divergence, rotationnel, tenseurs. Equations différentielles : linéaires (ordre 1 et supérieur), non linéaires, particulières (Gauss, Legendre, Bessel), aux dérivées partielles, introduction aux éléments finis. Transformées : Laplace, Fourier. II. Programmation scientifique appliquée aux sciences de la terre (10h) Initiation à la programmation scientifique sous Matlab : vecteurs et matrices, opérateurs, instructions simples. Mise en œuvre des algorithmes nécessaires à la résolution de



problèmes concrets en sciences de la terre relevant des mathématiques, en particulier de manipulation de matrices, d'algèbre linéaire et du calcul vectoriel.

---

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Soutenance			1		

---

## Infos pratiques

---

### Contacts

Laurent Fallot

✉ [Laurent.Fallot@bordeaux-inp.fr](mailto:Laurent.Fallot@bordeaux-inp.fr)