

# Outils mathématiques 3D



## Présentation

**Code interne :** PS5MTH3D

## Description

Le but de ce cours est de donner aux élèves les outils mathématiques nécessaires à la mise en place et à l'utilisation d'outils de modélisation en mécanique.

Ils maîtriseront à la fin de ce cours l'utilisation des fonctions de plusieurs variables ainsi que les notions élémentaires d'algèbre linéaire.

## Pré-requis obligatoires

Notions de base de Mathématiques (fonctions, dérivées, géométrie de base).

## Syllabus

### 1. Rappel sur les nombres complexes

Notation  $a + ib$ . Module, argument. Interprétation géométrique.

Règles de calcul, exponentielle, log. Trigonométrie.

### 2. Géométrie dans le plan et dans l'espace

Géométrie plane: équation de droite en cartésienne, en paramétrique. Intersection de deux droites.

Géométrie dans l'espace: équations de droites. Équations cartésienne et paramétrique d'un plan. Intersection de deux plans, d'un plan et d'une droite.

Produit scalaire, produit vectoriel. Orthogonalité.

### 3. Algèbre linéaire

Espace vectoriel, le cas  $\mathbb{R}^n$ .

Familles libres, génératrices, bases. Dimension finie. Sous-espaces engendrés.

Applications linéaires. Noyau, image.

Quelques espaces de fonctions.

### 4. Calcul matriciel

Définition. Opérations sur les matrices (somme, produit matrice-vecteur, produit de matrices).

Inversion de matrices, résolution de systèmes linéaires, rang d'une matrice. Pivot de Gauss.



Valeurs propres, vecteurs propres, diagonalisation.

Produit scalaire sur  $\mathbb{R}^n$ , norme. Matrices symétriques, matrices orthogonales.

5. Fonctions de plusieurs variables

On se focalisera sur des fonctions du types  $f(x, y)$ ,  $f(x, y, z)$ ,  $f(t, x, y, z)$ .

Dérivées partielles. Théorème de Schwartz.

Formule de Taylor à l'ordre 2.

Fonctions composées.

Surfaces données sous forme d'un graphe, de façon implicite ou bien paramétrées. Plan tangent. Calcul du plan tangent, de la normale. Position par rapport à la tangente.

Analyse vectorielle: opérateurs différentiels et leurs propriétés. Changement de système de coordonnées.

6. Intégrales multiples

Intégrales doubles: lien avec la surface. Calcul, théorème de Fubini, changement de variables.

Intégrales triples: volume. Calcul par couches, par pile. Changement de variables.

Intégrale de surface: calcul de l'élément de surface, de la normale.

Formules de Stokes, Green-Ostrogradski.

Formes différentielles de degré 1 et leur intégration. Formule de Green-Riemann.

---

## Informations complémentaires

Sciences et Techniques de l'Ingénieur

---

## 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
Epreuve Terminale	Ecrit	120		1		documents autorisés calculatrice autorisée

---



## Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		1		documents autorisés calculatrice autorisée

---

## Infos pratiques

---

### Contacts

Marc Durufle

✉ [Marc.Durufle@bordeaux-inp.fr](mailto:Marc.Durufle@bordeaux-inp.fr)