

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