

Présentation pédagogique

L'objectif de ce cours est d'introduire les outils d'analyse vectorielle, en vue de leur utilisation en physique, en premier lieu pour l'électromagnétisme, mais également à plus long terme pour la relativité. L'accent sera mis sur l'usage des formes différentielles, permettant d'une part une compréhension plus approfondie des thèmes abordés dans ce cours (coordonnées curvilignes, opérateurs différentiels, théorème de Stokes) et d'autre part de disposer de méthodes de calcul efficaces.

Prérequis

Calcul différentiel, notions d'algèbre linéaire, géométrie dans l'espace élémentaire.

Acquis attendus à l'issue de l'UE

- Maîtrise du calcul différentiel à plusieurs variables ;
- Notion de formes différentielles et leur manipulation ;
- Caractéristiques des systèmes de coordonnées curvilignes : métrique, base locale ;
- Opérateurs différentiels en coordonnées curvilignes ;
- Notions de circulation et de flux ;
- Théorème de Stokes.

Thèmes abordés

- Rappels sur les espaces vectoriels ;
- Applications à plusieurs variables : différentielle, dérivées partielles ;
- Coordonnées curvilignes ;
- Intégrales de contour, gradient ;
- Formes différentielles et dérivée extérieure : rotationnel, divergence et laplacien ;
- Intégration sur des surfaces et des volumes, théorème de Stokes.

Savoir-faire techniques

- Calcul de différentielles et de dérivées partielles ;
- Obtenir le domaine de définition et la base locale d'un système de coordonnées ;
- Manipulation de formes différentielles (dérivée et produit extérieurs, opérateur) ;
- Savoir calculer des intégrales sur des courbes et des surfaces ;
- Savoir calculer un rotationnel, gradient, etc. en coordonnées arbitraires ;
- Utilisation du théorème de Stokes sous différentes formes (Green, Gauss, etc...).

Ouvrages de référence

Notes de cours : https://www.lpthe.jussieu.fr/~israel/notes_vect.pdf

Informations pratiques

Crédits

6 ECTS

Période d'enseignement :

1^{er} semestre de L2 (S3).

Enseignement à distance :

Non

Enseignement en présentiel :

Oui

Volume horaire : 60h

CM : 15 x 2h

TD : 15 x 2h

Contact

Dan ISRAEL