

Interactions maths physique

 ECTS
6 crédits Etablissement(s)
UFR Physique Volume horaire
72h Période de
l'année
Semestre 1

En bref

- **Langue(s) d'enseignement:** Français
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

DESCRIPTION

Programme prévisionnel de la partie Physique (24 CTDs de 2h) :

- Calcul et trigonométrie : ~ 2 semaines
- Vecteurs : ~ 3.5 semaines
- Calcul différentiel : ~ 2 semaines
- Intégrales + intro équations différentielles : ~ 2 semaines
- Dérivées de vecteurs (2D) : ~ 2.5 semaines

Programme prévisionnel de la partie Maths (12 CTDs de 1h30) :

- Equations et inéquations : ~ 2 semaines
- Etudes de fonctions : ~ 2 semaines
- Fonctions trigonométriques et fonctions trigonométriques réciproques : ~ 2 semaines.
- Translations, dilatations et leurs effets sur les tracés de fonctions : ~ 2 semaines
- Courbes paramétrées : ~ 4 semaines

Au-delà du programme abordé, de nombreuses compétences seront à travailler en collaboration entre physiciens et mathématiciens :

- Le lien entre les approches et notations des deux disciplines, via des concepts abordés en parallèle (dérivées et différentielles, vecteurs, ...)
- L'entraînement à l'esprit critique (entraînement à la logique, énoncés appelant à vérifications systématiques ou à l'analyse d'erreurs, ...)
- L'entraînement au tracé de fonctions et la visualisation graphique des relations utilisées.

OBJECTIFS

Pour en savoir plus, rendez-vous sur > u-paris.fr/choisir-sa-formation

Esprit critique

- Analyse dimensionnelle : savoir prédire à l'avance la dimension des résultats, et la vérifier a posteriori
- Distinguer vecteur # scalaire, fini # infinitésimal, complexe # réel, ...
- Analyser les erreurs, tester les résultats par des cas limites, vérifier les solutions, et savoir « revenir en arrière » sur son raisonnement

Calcul et méthodologie en physique

- Savoir isoler une inconnue (appliquer la même opération de part et d'autre, fonctions et relations réciproques, utiliser forme canonique...)
- Identifier paramètres et inconnues
- Définir une stratégie de résolution pour un problème donné

Géométrie/trigonométrie

- Radians et degrés, trigonométrie, approximation des petits angles
- Maîtriser le cercle trigo. et les principales équations trigonométriques

Tracé de fonction

- Tracer une courbe en mathématique (analyse de fonctions, tableaux de variations) et en physique (axes dimensionnés, valeurs caractéristiques en abscisse et en ordonnées)
- Fonctions usuelles, fonctions trigonométriques, fonctions réciproques
- Courbes avec paramètres dimensionnés : $\cos(\#t)$, $\exp(-t/t)$, gaussiennes,...

Vecteurs

- Notion de composante, vecteur unitaire, décomposition $\vec{r} = F_x \vec{e}_x + F_y \vec{e}_y$
- Produit scalaire : formes géométrique et algébrique
- Projection : méthodes et esprit critique
- Équation vectorielle et équations scalaires associées
- Coordonnées polaires et vecteurs dans la base polaire
- Changements de base dans un espace 2D
- Produit vectoriel (en coordonnées cartésiennes et polaires)

Calcul différentiel (à 1 variable)

- Notion de dérivée et de différentielle
- Dérivées de fonctions composées et réciproques
- Prédiction des dimensions d'une dérivée / d'un élément infinitésimal

Intégrales

- Signification et dimension des différents constituants de l'intégrale.
- Prédire la dimension physique d'une intégrale, puis la calculer et vérifier la dimension du résultat
- Technique du changement de variable
- Introduction aux intégrales à bornes variables
- Introduction aux équations différentielles : E.D directement intégrables, solutions générales et particulières

Dérivées de vecteurs/cinématique

- Étudier un mouvement à partir des lois $x(t)$, $y(t)$, ou $r(t)$, $q(t)$
- Équations de trajectoire : savoir tracer une trajectoire $y(x)$, $r(q)$
- Notion de déplacement élémentaire $d\vec{r}$ en base cartésienne/polaire

Pour en savoir plus, rendez-vous sur > u-paris.fr/choisir-sa-formation

- Règles sur les dérivées de vecteurs dans les bases cartésienne/polaire
- Exprimer les vecteurs vitesse et accélération en bases cartésienne/polaire
- Comprendre le lien entre $\dot{\theta}$, $\ddot{\theta}$ et la variation de vitesse, analyser l'orientation d'un vecteur $\vec{v}$

HEURES D'ENSEIGNEMENT

Interactions maths physique

72h

SYLLABUS

- Polycopié distribué et disponible sur Moodle.
- Outils mathématiques pour physiciens et ingénieurs, Poitevin, Dunod
- Cours de physique - Mathématiques pour la physique - Licence 1ère et 2e années, Noirod, Parisot et Brouillet, Dunod
- Techniques mathématiques pour la physique - Première année de licence, Chérigier-Kovacic et al, Publications de l'Université de Provence

Pour en savoir plus, rendez-vous sur > u-paris.fr/choisir-sa-formation