

UE Panorama sur la physique (P1)

Semestre 1

54 heures – 6,5 ECTS

18h de CM & 36h de TD

Prérequis pédagogiques :

Aucun

Compétences visées :

Analyser une problématique proposée et la mettre en lien avec des observations dans le cadre d'une modélisation fixée.

Mener un raisonnement, en sachant identifier les hypothèses qui le sous-tendent et construire les démonstrations qui le justifient.

Mettre en œuvre abstraction, logique et connaissance d'ordres de grandeur pour interroger la pertinence d'une modélisation suggérée.

Analyser des résultats avec un esprit critique, curieux et ouvert à l'innovation.

Communiquer à l'écrit (et dans une moindre mesure à l'oral) de manière rigoureuse et adaptée.

Maîtriser un socle de connaissances disciplinaire.

Enjeux :

Ce cours met en place les bases de la démarche scientifique telle qu'elle est conçue aujourd'hui dans toute discipline scientifique comportant un volet expérimental, ainsi que des lois fondamentales à partir desquelles l'enseignement de la physique est construit. Il constitue donc un enjeu majeur pour une formation scientifique.

Contenu du cours

I Introduction à la pensée scientifique

- Les ordres de grandeurs
- Analyse dimensionnelle
- Présentation de la méthode scientifique

II La lumière

- Les différents cadres et modèles
- Optique géométrique

III Cinématique

- Repérage dans l'espace et le temps
- Les déplacements : des vecteurs
- Les grandeurs cinématiques

IV Introduction à la mécanique du point

- Les 3 lois de Newton
- Les interactions fondamentales
- Les forces à notre échelle (poids, forces de contact, frottements solides...)

UE Mécanique du point (P2)

Semestre 2

54 heures – 6,5 ECTS

18h de CM, 30h de TD & 6h de TP

Prérequis pédagogiques :

UE Panorama sur la Physique (P1)

Compétences visées :

Analyser une problématique proposée et la mettre en lien avec des observations dans le cadre d'une modélisation fixée.

Mener un raisonnement, en sachant identifier les hypothèses qui le soutendent et construire les démonstrations qui le justifient.

Mettre en œuvre abstraction, logique et connaissance d'ordres de grandeur pour interroger la pertinence d'une modélisation suggérée. Analyser des résultats avec un esprit critique, curieux et ouvert à l'innovation.

Communiquer à l'écrit (et dans une moindre mesure à l'oral) de manière rigoureuse et adaptée.

Maîtriser un socle de connaissances disciplinaire.

Proposer une hypothèse ou un élément de réponse à partir d'une observation.

Réaliser des expériences selon un protocole rigoureux.

Valider ou non une hypothèse de départ

Enjeux :

Ce cours est une introduction à la mécanique du point et des systèmes de points matériels.

Contenu du cours

Travail et énergie :

Théorème de l'énergie cinétique, forces conservatives, théorème de l'énergie mécanique

Quantité de mouvement et collisions :

Centre de masse, collisions

Moment cinétique et force centrale

Moment d'une force, théorème du moment cinétique, application au mouvement sujet à force centrale

Gravitation

Lois de Kepler, trajectoires des satellites

Oscillations

Oscillations libres et forcées

Majeure Physique (M3a-P)

Semestre 3

97,5 heures – 11 ECTS

UE Électromagnétisme 1

28,5h CM – 30h TD – 6h TP

UE Mécanique du solide

12h CM – 18h de TD – 3h TP

Prérequis de L1

Modules Mathématiques : M1a, M1b, M2a et M2b

Modules Physique : P1 et P2

UE Électromagnétisme 1

Prérequis de L1

Panorama sur la physique, Physique 2 , Mathématiques : Algèbre linéaire 1, Analyse 1, Algèbre linéaire 2 , Analyse 2

Enjeux du cours

Introduction au phénomènes électriques et magnétiques

Contenu du cours

Champ électrique, potentiel électrostatique, énergie potentielle électrostatique, théorème de Gauss, formes locales de l'électrostatique

Conducteurs à l'équilibre, condensateurs ; dipôle électrostatique.

Milieu conducteur, courant électrique, loi d'Ohm.

Champ magnétique, loi de Biot et Savart, théorème d'Ampère, formes locales de la magnétostatique, dipôle magnétique

Induction électromagnétique : loi de Faraday et de Lenz, auto-induction.

UE Mécanique du solide

Prérequis de L1

Panorama sur la physique, Physique 2 , Mathématiques : Algèbre linéaire 1, Analyse 1, Algèbre linéaire 2 , Analyse 2

Enjeux du cours

Comprendre comment décrire le mouvement des corps solides.

Contenu du cours

Systèmes de points matériels : théorèmes généraux.

Changements de référentiels

Solides indéformables: cinématique (rotation autour d'un axe) et dynamique.

Majeure Physique (M4a-P)

Semestre 4

97,5 heures – 11 ECTS

UE Thermodynamique

22,5 de CM – 27h de TD – 3h TP

UE Phénomènes de transport

9 de CM – 13,5h de TD – 3h TP

UE Introduction à la mécanique des fluides

7,5 de CM – 9h de TD – 3h TP

Prérequis de L1

Modules Mathématiques : M1a, M1b, M2a et M2b

Modules Physique : P1 et P2

UE Thermodynamique

Prérequis de L1

Panorama sur la physique, Physique 2 , Mathématiques : Algèbre linéaire 1, Analyse 1, Algèbre linéaire 2 , Analyse 2

Enjeux du cours

Maîtriser les notions et les principes de la thermodynamique.

Contenu du cours

Pression, température.

Gaz parfaits. Théorie cinétique des gaz parfaits. Fluides réels.

Principe zéro.

Premier principe et calorimétrie.

Second principe.

Machines thermiques.

Transitions de phase d'un corps pur

UE Phénomènes de transport

Prérequis de L1

Panorama sur la physique, Physique 2 , Mathématiques : Algèbre linéaire 1, Analyse 1, Algèbre linéaire 2 , Analyse 2

Enjeux du cours

Description macroscopique des phénomènes de transport de particules et de transport d'énergie.

Contenu du cours

Diffusion de particules (loi de Fick, équation de diffusion).

Transferts thermiques : conduction (loi de Fourier, équation de diffusion), transfert conducto-convectif,

Rayonnement d'un corps noir.

Activités expérimentales (TP)

Transfert thermique dans une barre métallique

UE Introduction à la mécanique des fluides

Prérequis de L1

Panorama sur la physique, Physique 2 , Mathématiques : Algèbre linéaire 1, Analyse 1, Algèbre linéaire 2 , Analyse 2

Enjeux du cours

Maîtriser les notions de base de la mécanique des fluides parfaits.

Contenu du cours

Hydrostatique (loi de Pascal et principe d'Archimède).

Cinématique et dynamique des fluides parfaits (théorème de Bernoulli).

Majeure Physique (M4b-P)

Semestre 4

97,5 heures – 11 ECTS

UE Ondes

19.5h CM – 21h TD – 18h TP

UE Intégration

19.5h CM – 19.5h TD

Prérequis de L1

Modules Mathématiques : M1a, M1b, M2a et M2b

Modules Physique : P1 et P2

UE Ondes

(Mutualisé avec la Majeure M4a-PC)

Prérequis de L1

Panorama sur la physique, Physique 2 , Mathématiques : Algèbre linéaire 1, Analyse 1, Algèbre linéaire 2 , Analyse 2

Enjeux du cours

Description et analyse des phénomènes ondulatoires.

Contenu du cours

Vibrations, modes propres.

Ondes stationnaires, progressives, vitesse de phase, de groupe.

Équation d'onde, aspects énergétiques, intensité, puissance, impédance.

Applications aux cordes et aux ondes acoustiques.

Conditions aux limites, modes normaux, Fourier.

Réflexion, transmission, adaptation d'impédance.

UE Intégration (mutualisée avec la majeure M4b-M)

Prérequis de L1

Analyse 1, Analyse 2, M3a Séries et M3b Fonctions de plusieurs variables

Compétences visées

Acquérir les bases du calcul intégral

Contenu du cours

Intégration sur un segment : Subdivisions, fonctions en escaliers, fonctions continues par morceaux ; Intégrale de Riemann, sommes de Riemann ; Lien avec les primitives, intégration par parties, changement de variables.

Intégrales généralisées : Intégrales convergentes, exemples des intégrales de Riemann ; Intégrales absolument convergentes, critères d'intégrabilité pour les fonctions positives ; Intégrales semi-convergentes.

Intégrales à paramètres : Fonctions définies par une intégrale sur un segment, théorèmes de continuité et de dérivabilité ; Énoncé du théorème de convergence dominée, continuité et dérivabilité des fonctions définies par une intégrale généralisée.

Intégrales doubles et triples : Intégrales doubles et triples des fonctions continues sur un domaine simple (rectangle, triangle, boule) ; Théorème de Fubini, permutation des séries et des intégrales ; Changement de variables dans les intégrales doubles et triples.