



Dynamique Newtonienne PC



Niveau d'étude
BAC +2



ECTS
4 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
36h

Présentation

Description

Ce cours est en partie destiné à généraliser les connaissances abordées lors du premier semestre de la première année (Physique Générale). Dans cette optique on traitera du repérage dans un espace à trois dimensions, de la cinématique associée et de la mécanique en référentiel non galiléen. Ce cours est également destiné à élargir le champ des applications abordées en L1S1. Dans cet ordre d'idée, on abordera la statique des fluides, la dynamique et l'énergétique de l'oscillateur harmonique, et le mouvement des corps célestes (lois de Kepler).

Objectifs

En fin de cycle, un étudiant doit être capable de prédire qualitativement l'évolution des systèmes mécaniques usuels et d'en comprendre le comportement énergétique. Il doit pouvoir mener une analyse quantitative complète dans le cadre d'une modélisation simplifiée du système étudié.

Pré-requis nécessaires

Ce cours est destiné à des étudiants ayant déjà suivi la première année d'enseignement universitaire. Les étudiants qui abordent cet enseignement doivent

maîtriser correctement les outils mathématiques suivants : Formules trigonométriques, nombres complexes (partie réelle, partie imaginaire, module et argument) produit scalaire, fonctions d'une variable réelle, dérivée, primitive, développement limité à l'ordre 1 et équations différentielles.

Pré-requis recommandés* : Le produit vectoriel, le produit mixte et les notions nécessaires sur les fonctions de plusieurs variables, les dérivées partielles et les systèmes d'équations différentielles seront explicitement traités dans le cours et ne sont donc pas exigées a priori.

Contrôle des connaissances

CC + examen terminal. Note = Max (0.3*CC+ 0.7*ET)

Syllabus

CH I : SYSTEMES DE COORDONNEES EN 3D

- * Référentiel et repère d'un observateur
- * Différents systèmes de coordonnées
- * Surfaces et lignes coordonnées

CH II : GRANDEURS PHYSIQUES

- * Grandeurs scalaires et vectorielles
- * Vecteurs colinéaires, coplanaires et bases de décomposition



- * Construction de la base locale associée à un système de coordonnées
- * Produit scalaire et différentes expressions du vecteur position

CH III : CALCUL DIFFERENTIEL ET INTEGRAL

- * Vecteur déplacement et déplacement élémentaire
- * Calcul intégral, application aux calculs de longueurs
- * Produit vectoriel, vecteur surface élémentaire et calculs d'aires
- * Produit mixte, volume élémentaire et calculs de volumes

CH IV : OPERATEUR GRADIENT

- * Gradient d'un champ scalaire
- * Etablissement du formulaire
- * Circulation d'un champ vectoriel
- * Forces conservatives et énergie potentielle

CH V : STATIQUE DES FLUIDES

- * Champ scalaire des pressions
- * Equation fondamentale de la statique des fluides
- * Poussée d'Archimède

CH VI : OSCILLATEUR HARMONIQUE

- * Oscillateur idéal
- * Oscillateur amorti
- * Oscillateur forcé

CH VII : THEOREME DU MOMENT CINETIQUE

- * Rappels de mécanique du point
- * Théorème du moment cinétique
- * Mouvement à force centrale
- * Mécanique céleste : Les trois lois de Képler

CH VIII : CHANGEMENT DE REFERENTIELS

- * Loi de composition des positions
- * Caractérisation du mouvement du référentiel relatif dans le référentiel absolu
- * Loi de composition des vitesses et des accélérations
 - Dynamique en référentiels non galiléens

Infos pratiques

Contacts

Yves LACHAUD

✉ yves.lachaud@umontpellier.fr