

SEMESTRE 3 (Approfondissement P, approfondissement M, CUPGE-MP):

---

- **Electromagnétisme 1** (P, option M, option SI, CUPGE-MP, 6 ECTS): 59h = 24h CM + 27h TD + 8h TP  
Champ électrique, potentiel électrostatique, théorème de Gauss. Conducteurs à l'équilibre, condensateurs. Loi d'Ohm, conductivité. Champ magnétique, loi de Biot et Savart, théorème d'Ampère. Induction électromagnétique : loi de Faraday et de Lenz, auto-induction.
  - **Mécanique du solide** (P, option M, option SI, CUPGE-MP, 3 ECTS): 29,5h = 12h CM + 13,5h TD + 4h TP  
Systèmes de points matériels : théorèmes généraux. Solides : cinématique (rotation autour d'un axe) et dynamique.
  - **Phénomènes de transport** (P, option M, option SI, CUPGE-MP, 3 ECTS): 29,5h = 12h CM + 13,5h TD + 4h TP  
Théorie cinétique des gaz parfaits. 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.
  - **Algèbre linéaire, bilinéaire et intégration (12 ECTS) : (I, M, P, SI, CUPGE) 54h CM + 72h TD**  
Diagonalisation des matrices. Espace euclidien, rotations. Réduction des endomorphismes symétriques. Intégrale d'une fonction continue par morceaux sur un segment. Intégrales généralisées. Théorème convergence dominée. Intégrales à paramètres. Intégrales doubles et triples, intégrales curvilignes.
  - **Atomistique, chimie organique** (CUPGE, 1 ECTS): 30h = 15h CM + 15h TD  
Description quantique de l'atome. Orbitales atomiques. Liaison de valence. Stéréoisomérie. Tautomérie. Conformation des molécules. Chiralité des molécules. Enantérisomérie. Mécanismes réactionnels.
  - **Mécanique (complément pour concours)** (CUPGE, 2 ECTS): 26h = 12h CM + 14h TD  
Approfondissement de la mécanique du point. Complément de mécanique du solide : opérateur d'inertie, notion de torseur.
- 

SEMESTRE 4 (Approfondissement P, CUPGE-MP):

---

- **Ondes** (P, PC, option SI : 6 ECTS): 54h = 18h CM + 21h TD + 15h TP  
Vibrations, modes propres. Ondes stationnaires, progressives, vitesse de phase, de groupe. Equation d'onde, aspects énergétiques, intensité, puissance, impédance. Applications aux cordes, ondes acoustiques. Conditions aux limites, modes normaux, Fourier. Réflexion, transmission, adaptation d'impédance. Interférences, fentes d'Young. Diffraction, principe d'Huygens-Fresnel, cas de Fraunhofer.
- **Thermodynamique** (P, option SI, CUPGE, 6 ECTS): 59h = 24h CM+27h TD+8h TP  
Pression, température. Gaz parfaits, fluides réels. Principe zéro. 1er principe. Calorimétrie. Machines thermiques. 2d principe. Fonctions thermodynamiques. Transitions de phases d'un corps pur.
- **Fonctions de plusieurs variables (M, SI, option P, CUPGE, 6 ECTS) : 21h CM + 36h TD**

Normes sur  $\mathbb{R}^n$ , boules, ouverts, fermés, compacts. Fonctions de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}$ , dérivées partielles, classe  $C^1$ , extrema. Fonction de  $\mathbb{R}^n$  dans  $\mathbb{R}^d$ , matrice jacobienne, dérivée d'une composée.

- **Développement Web (I, option M, option P, 6 ECTS) : 51h = 15h CM + 36h TD**
  - Normalisation du W3C, de HTML vers XML: le fond et la forme. Standards autour de XML: feuilles de style (CSS, XSL), interrogation (XPath et XQuery), localisation, Metadonnées et schéma (XML-namespace, DTD et XML-Schema), interface de programmation (SAX et DOM). XML et les bases de données. Serveur Web (apache, servlet), déploiement (COCOON, axis). Le Web sémantique (RDF, OWL). Web-services.
  - Introduction (historique, modèles conceptuels hiérarchique, réseaux) et modèle Entité-Relation. Modèle relationnel (algèbre et calcul relationnels). Langage de requêtes SQL, architecture d'un SGBD relationnel. Conception de schémas relationnels (dépendances fonctionnelles, formes normales FN3 et Boyce-Codd, algorithmes de synthèse et de décomposition).
- **Modélisation des systèmes physiques** (option M, option P, 6 ECTS): 21h CM + 36h TP  
Introduction à la programmation et aux méthodes numériques (fortran90, python ou C). Statistique (loi binomiale et loi normale), Monte-Carlo (calcul d'intégrales), recherche de zéro par dichotomie, méthode de la sécante et Newton-Raphson. Equations différentielles et intégrations numériques. Systèmes dynamiques. Introduction au chaos déterministe.
- **Physique expérimentale 1** (option P, 3 ECTS): 10h CM + 20h TP  
Circuits électriques: dipôles simples, courant continu, calculs et mesures de tensions et d'intensités, théorèmes généraux (Thévenin, superposition), oscilloscope numérique, régimes transitoires.
- **Physique expérimentale 2** (PC, option P, 3 ECTS): 10h CM + 20h TP  
Mesures optiques: principe de Fermat, notion de rayon lumineux, lois de Descartes, notion d'objet et d'image, dioptries, lentilles et focométrie. Electronique: Caractéristiques de l'AO idéal. Etude de circuits simples en régime linéaire. Filtres passifs ou actifs (du premier ou du second ordre) : notion de fonction de transfert.
- **Cinétique chimique, chimie du solide et des solutions** (L2-MP-CUPGE, 1 ECTS): 30h = 15h CM + 15h TD  
Loi d'Arrhénius. Systèmes cristallins. Structure des corps composés. Equilibres chimiques. Couple acide-base. Calcul de pH. Cristallographie : empilements dans les métaux. Composés ioniques.
- **Mécanique, Électrocinétique** (L2-MP-CUPGE, 2 ECTS): 30h = 15h CM + 15h TD  
Révision de mécanique pour concours. Circuits RLC. Filtres. Diodes. Amplificateur opérationnel idéal.