

Faculté de sciences

**PHY1113A Physique générale 1**

[75h+75h exercices] 12 crédits

Enseignant(s): Thierry Fichet, Jacques Lega

Langue d'enseignement : français

Niveau : Premier cycle

Objectifs (en termes de compétences)

Les buts de cet enseignement sont :

- de donner à l'étudiant une connaissance claire et raisonnée des lois naturelles fondamentales,
- de l'exercer à un raisonnement rigoureux et formalisé,
- de le former à l'observation quantitative précise des phénomènes et à leur mesure (méthodes de mesures et d'instrumentation).

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

1. Principes de Newton.
2. Statique des forces.
3. Cinématique.
4. Dynamique de l'objet ponctuel.
5. Travail et énergie.
6. Dynamique d'un système de particules.
7. Mouvement de rotation du solide indéformable.
8. Gravitation universelle.
9. Oscillations mécaniques.
10. Mécanique des fluides.
11. Eléments de thermodynamique et théorie cinétique des gaz.
12. Etats et changements d'état de la matière.
13. Electrostatique.
14. Courants continus.
15. Magnétostatique.

Résumé : Contenu et Méthodes

Matière du 1er quadrimestre :

Eléments de mécanique générale

- Principes fondamentaux.
- Statique.
- Cinématique.
- Dynamique du point. Travail et énergie.
- Dynamique des systèmes.
- Gravitation. Mouvement des planètes.
- Mouvement oscillatoire.

Matière du 2d quadrimestre :

Mécanique des fluides

- Hydrostatique. Tension superficielle, capillarité.
- Hydrodynamique. Ecoulements laminaire et turbulent. Viscosité.
- Chaleur et température.
- Lois de gaz. Théorie cinétique.
- Transitions entre états.

Electrostatique

- Loi de Coulomb. Champ électrique et potentiel.
- Théorème de Gauss.
- Capacité électrique et condensateurs.
- Polarisation de la matière. Constante diélectrique.

Courants continus

- Puissance électrique, loi de Joule.
- Loi d'Ohm, résistance et résistivité.
- Calcul de courants et de résistances (Kirchhoff).
- Appareils de mesure. Résistances internes d'appareils et de sources électriques.

Magnétostatique

- Interaction magnétique. Eléments de relativité restreinte.
- Théorème d'Ampère. Equations de Maxwell.
- Loi de Biot et Savart.
- Calcul de champs et de forces magnétiques.
- Applications : moteur, sélecteur de vitesse, spectromètre de masse, effet Hall.

Méthode d'enseignement :

- L'exposé se fait au tableau et aborde les concepts fondamentaux de la physique en les illustrant par des applications concrètes dans différents contextes.
- Des expériences sont montrées au cours et on utilise de manière appropriée des visualisations multimédia. Les transparents sont utilisés de manière limitée.
- Les exercices et les travaux pratiques jouent un rôle essentiel et constituent un apprentissage à l'expérimentation en laboratoire.

Organisation des travaux dirigés :

- Les séances d'exercices et de travaux pratiques sont obligatoires.
- La préparation de ces séances est exigée.
- Pour les travaux pratiques, l'étudiant dispose de notices explicatives lui permettant de les préparer. Il est susceptible d'être interrogé en début de séance sur cette préparation. A la fin de chaque séance, l'étudiant remettra un rapport.
- Pour les exercices, l'étudiant reçoit une liste de problèmes qu'il doit tenter de résoudre pour la séance suivante. Il est susceptible d'être appelé à exposer au tableau l'un des problèmes proposés ou d'être interrogé sur la matière de la séance précédente.
- Des monitorats sont organisés à dates et heures fixées.

Conseils d'étude :

La règle d'or est bien sûr un travail continu. Il est important que l'étudiant fasse régulièrement lui-même des exercices sans se contenter de lire des exercices résolus.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis :

Il est supposé que l'étudiant

- a, de la langue française, une connaissance suffisante pour suivre ou exposer, sans ambiguïté, un discours structuré, oral ou écrit,
- maîtrise les outils mathématiques de base : algèbre linéaire, notions de géométrie, trigonométrie, vecteurs, calcul différentiel et notions de calcul intégral,
- est familiarisé avec la représentation graphique, y compris dans l'espace à 3 dimensions.

Interrogations et examens :

L'examen portant sur la matière du premier quadrimestre est uniquement écrit. Bien qu'il soit principalement axé sur la résolution de problèmes, il comprend également des questions de raisonnement, de type " vrai ou faux ", et une question de théorie, le tout couvrant l'ensemble de la matière vue aux cours. Les problèmes sont de même niveau que ceux traités aux séances d'exercices et aux monitorats.

L'examen portant sur la matière du second quadrimestre est uniquement oral et couvre toute la matière vue aux cours et aux séances d'exercices.

En ce qui concerne les travaux pratiques, leur note tient d'abord compte du travail de l'année. Toutefois, en fin d'année, un examen oral est organisé sur les travaux pratiques du second quadrimestre.

Ouvrages de référence et outils de travail :

L'ouvrage de base suivi dans le cours est le livre de Physique de Harris Benson, édition De Boeck Université. Ce livre sera aussi utilisé pour le programme de physique de la deuxième année du baccalauréat.

Des notes complémentaires sur certaines parties du cours, des exercices complémentaires et un manuel de laboratoire seront mis à la disposition des étudiants.

L'utilisation d'une calculette scientifique est requise pour tous les travaux pratiques et les séances d'exercices.