

PHYSIQUE- PROGRAMMES DETAILLES - 1ère Année

SECTION MATHS PHYSIQUE

SECTION TECHNOLOGIE (PT)

PROGRAMME DE PHYSIQUE - SECTIONS TECHNO ET MATHS PHYSIQUE : MEME PROGRAMME

MECANIQUE NEWTONNIENNE DU POINT MATERIEL

Tout développement relativiste ou quantique est exclu du programme.
Les formalismes lagrangien et hamiltonien sont hors programme.

1) Cinématique du point matériel

Espace et temps vitesses et accélérations dans les différents systèmes de coordonnées
Repère de Frenet-serret
Exemples de mouvements : rectiligne, circulaire.
Changement de référentiel . Lois de composition des vitesses et des accélérations.

2) Dynamique du point matériel :

Référentiel galiléen. Lois de Newton de la dynamique : "principe " d'inertie, relation fondamentale " " principe dit de l'action et dit de la réaction" ou " des interactions réciproques"
Relativité galiléenne
Application: Force de Lorentz . Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme, mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et permanent .

3) Dynamique du point matériel dans un référentiel non galiléen .

Forces d'inertie .
Application au référentiel terrestre: effet centrifuge et notion de poids apparente. Effet de coriolis et déviation vers l'Est.

4) Les lois de conservation

4-1)Energie.

Lois de conservations de l'énergie
Puissance et travail d'une force, énergie cinétique , Forces conservatives et énergie potentielle , énergie mécanique. Théorème de l'énergie cinétique et de l'énergie mécanique
Application : Oscillateurs linéaires: Oscillateur harmonique amorti, temps de relaxation, facteur de qualité .

Oscillation libres, oscillations forcées , résonance.
Oscillateurs non-linéaires : exemples de non-linéarités.
Rôle des non linéarités pour l'oscillateur auto-entretenu.
Application : Etude d'un exemple simple d'oscillateur non linéaire dans le plan de phase

4-2) Quantité de mouvement.

Loi de conservation de la quantité de mouvement
Application : Chocs de deux particules

4-3) Moment cinétique

Lois de conservation du moment cinétique
Théorème du moment cinétique. Loi de conservation
Application : Mouvement à force centrale.

5) *Système de deux particules* .

Cas où le système est isolé. Notion de particule fictive.

Energie potentielle d'interaction. Potentiel efficace états liés et états de diffusion

Application : Mouvement dans un champs newtonien.

ELECTROMAGNETISME

L'étude de l'électrostatique et de la magnétostatique est centrée sur les propriétés des champs . On exploite les propriétés de symétrie et on insiste sur la comparaison des propriétés respectives des champs électrostatique et magnétostatique. Aucune technicité mathématique n'est recherchée dans les calculs : on s'intéresse à des situations proches du cours et d'intérêt pratique évident .

On pourra utiliser un logiciel pour obtenir les cartes de lignes de champ.

La seule relation locale introduite en première année est celle entre le champ électrostatique et le potentiel.

Toute autre formulation locale est exclue en première année .

1) **Champ électrostatique E**

Loi de Coulomb.

Distribution et densités de charges

Champ électrostatique E : topographie

2) **Circulation et flux du champ E**

Circulation du champ E, potentiel électrostatique. Relation entre E et V

Flux du champ E : théorème de Gauss.

Propriétés de symétrie du champ E.

Caractère polaire (vrai vecteur).

3) **Dipôle électrostatique rigide**

Dipôle électrostatique, potentiel et champ créés, action d'un champ électrique uniforme.

MAGNETOSTATIQUE

1) **Champ magnétostatique B**

Champ magnétostatique B Sa topographie

Loi de Biot et Savart pour le circuits filiformes

Propriétés de symétries du champ B. Caractère axial

2) **Flux et circulation du champ B**

Flux du champ B : sa conservation.

Circulation du champ B : théorème d'Ampère.

Applications : Champs d'un fil rectiligne illimité, sur l'axe d'une spire circulaire, sur l'axe d'un solénoïde de section circulaire, champ du solénoïde infiniment long, et champ d'une bobine torique etc...

3) **Dipôle magnétique**

Dipôle magnétique. Moment magnétique. Champ crée. Comparaison avec le champ crée par un dipôle électrostatique.

Signification physique du dipôle magnétique.

Loi de Laplace , appliquée à un circuit filiforme.

ELECTROCINETIQUE-ELECTRONIQUE

Le cours d'électronique est conçu comme un enseignement expérimental .

- Régime continu, ou quasi-stationnaire.
 - Loi d'Ohm .
 - Théorème de Millman.
 - Loi de Kirchoff
 - Théorèmes de superposition , de Norton et de Thévenin .
 - Diviseurs de courants et de tensions .
 - Caractéristique d'un dipôle électrocinétique
 - Générateur et récepteur d'énergie électrocinétique, bilans d'énergie et de puissance.
 - Régimes transitoire et sinusoïdal forcé, puissance.
 - Représentation complexe : impédance, admittance, fonction de transfert , pulsation de coupure, facteur de qualité .
- Diagramme de Bode de filtres du premier ordre.

OPTIQUE GEOMETRIQUE

L'essentiel de cette partie est réalisé sous forme expérimentale. L'objectif est de maîtriser les applications pratiques de l'optique géométrique dans les conditions de Gauss.

Le principe de Fermât et le théorème de Malus ne sont pas au programme.

Approximation de l'optique géométrique :

Rayon lumineux. Réflexion et réfraction Objet et image.

Notion de Stigmatisme

Miroirs sphériques et lentilles minces

dans l'approximation de Gauss .

THERMODYNAMIQUE

Le programme de cet enseignement, reparti sur les deux années, est centré sur la notion de bilan, d'énergie (avec l'introduction de quelques éléments de bilan thermique) et bilan d'entropie. La formation différentielle des principes est hors programme.

De la Mécanique à la Thermodynamique. Notion de système Thermodynamique, Equilibre Thermodynamique. Système homogène, phase.

Aspect cinétique de la thermodynamique. Modèle du gaz parfait monoatomique. Définition cinétique de la pression et de la température. Equation d'état, énergie interne d'un Gaz parfait monoatomique
Limite du modèle du gaz parfait.

Présentation qualitative des gaz réels.

Eléments de statique des fluides :

conditions d'équilibre. Cas d'un fluide incompressible et homogène .

Cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.

Système thermodynamique ; équilibre Variables thermodynamiques d'état; variables extensives et intensives.
Equation d'état. Définition des coefficients thermoélastiques.

Transformations réversibles et irréversibles.

Travail échangé par un système ; travail des forces de pression.

Premier principe de la thermodynamique ou principe d'équivalence: Energie interne U , fonction d'état thermodynamique, chaleur échangée par un système .

Bilan énergétiques.

Enthalpie H , fonction d'état thermodynamique .

Capacités thermiques isochore et isobare.

Loi de Laplace.

Second principe de la thermodynamique ou principe d'évolution.

Entropie S , fonction d'état thermodynamique

Entropie échangée et entropie créée Bilans entropiques

Définition thermodynamique de la température.

Entropie des Gaz parfaits

Machines dithermes. Rendement des moteurs Coefficient d'efficacité des récepteurs. Théorème de Carnot.

Notions sur les changements d'état du corps pur.

TRAVAUX PRATIQUES

Les étudiants ne sont pas censés connaître des méthodes et des appareils autres que ceux figurant dans la liste ci-dessous . En ce qui concerne ces appareils, on ne peut exiger qu'ils ne connaissent plus que leur principe sommaire de fonctionnement Si les étudiants sont appelés à utiliser d'autres appareils, toutes les indications nécessaires doivent leur être fournies.

Par l'importance donnée aux travaux pratiques, on souhaite, en particulier , continuer à améliorer dans l'esprit des étudiants la relation qu'ils ont à faire entre le cours et les TP et leur donner le goût des sciences expérimentales , même s'ils n'en découvrent, à ce stade, que quelques unes des méthodes .

L'utilisation d'une instrumentation actuelle remplace l'ensemble de l'instrumentation ancienne aujourd'hui désuète .

Un oscilloscope à mémoire numérique calibré en tension , fréquence , phase , mesurant temps de montée période etc. ..., permettant les calculs de valeur moyenne, efficace etc remplace la table traçante , le fréquencemètre .

Un multimètre numérique à grande impédance d'entrée effectuant les mesures en valeur moyenne ou efficace remplace les ampèremètres , voltmètres magnétoélectriques ou ferromagnétiques .

LISTE DES THEMES ET METHODES :

Mesures courantes d'impédances , d'intensité , de tension, de fréquence et de déphasage par des appareils analogiques ou numériques et par oscilloscope .

Tracé de caractéristiques.

Etude des régimes transitoires et forcés, oscillations entretenues, résonance .

Mesures courantes des paramètres caractéristiques d'un montage amplificateur de tension réalisé à partir d'un amplificateur opérationnel : gain en tension , résistances d'entrée et de sortie , fréquences de coupure à -3dB, niveau de saturation en tension et vitesse de balayage .

Réalisation et caractérisation d'opérateurs linéaires simples à amplificateurs opérationnels tels que : amplificateur de tension, inverseur, sommateur.

Diagrammes de Bode.

Mesures de champs magnétique

Formation d'images par un système optique simple.

Réalisation de montages comportant des associations de lentilles ; réalisation et ou analyse d'appareil tels que projecteurs ou appareil photo ou microscope ou lunette astronomique.

Mesure de chaleur massique.

Changement de phase.

MATERIELS ET LOGICIELS EMPLOYES

Oscilloscopes analogique et numérique .

Oscilloscope à mémoire numérique, interfaçable numériquement .

Générateur de signaux (BF) avec modulation interne de sortie de l'image analogique de la fréquence.

Voltmètre, ampèremètre, multimètre analogiques ou numériques Phasemètre.

Phasemètre.

Boîtes de résistances.

Boîtes de capacité.

Inductances.

Composants de base . Câbles coaxiaux et fils. Diodes.

Amplificateur opérationnel.

Table traçante.

Sonde de Hall.

Capteurs de température.

Capteurs de pression.

Calorimètre

Banc d'optique.

Diaphragme à iris, écrans.

Laser.

Sources spectrales et leur alimentations : lampes spectrales, sources de lumières blanches Condenseurs.

Lentilles et miroirs plans et sphériques

Collimateur, lunette autocollimatrice.

Viseur à frontale fixe et viseur dioptrique.

Goniomètre ; prismes.

Ordinateur avec écran couleur, imprimante

Carte d'acquisition du signal.

Logiciel de simulation de spectres électrostatiques et magnétostatiques.