

Physique

Programme de colles – Semaine 10

1 – 6 Décembre

⚠ Programme sur 2 pages !

☒ Une question de cours obligatoire parmi :

- Mise en équation du pendule simple, justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique aux petits angles.
- Mise en équation et résolution du circuit RLC série soumis à un échelon E (conditions initiales au choix de l'examinateur).
- Mise en équation et résolution de l'oscillateur masse-ressort amorti par frottements fluides (conditions initiales au choix de l'examinateur).
- Réaliser le bilan énergétique du circuit RLC série soumis à un échelon E .

Mécanique classique

Dynamique du point matériel

Cours + exercices

- Exploiter la conservation de la masse pour un système fermé.
- Établir l'expression de la quantité de mouvement pour un système de deux points.
- Citer les lois de Newton.
- Décrire le mouvement relatif de deux référentiels galiléens.
- Établir un bilan des forces et en rendre compte sur un schéma.
- Déterminer les équations du mouvement dans un référentiel galiléen.
- Exprimer et modéliser une force : poids, force gravitationnelle, de rappel élastique, de tension d'un fil, de frottements solide et fluide.
- Étudier le mouvement d'un système modélisé par un point matériel dans un champ de pesanteur uniforme en l'absence de frottement.
- Écrire une équation adimensionnée.
- Modéliser un comportement élastique par une loi de force linéaire.
- Extraire, de données mesurées ou fournies, une constante de raideur et une longueur à vide.
- Analyser la limite d'une modélisation linéaire à partir de documents expérimentaux.
- Exploiter les lois de Coulomb.
- Formuler une hypothèse (quant au glissement ou non) et la valider.

Oscillateurs

Oscillateur harmonique

Cours + exercices

- Établir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique ; la résoudre compte tenu des conditions initiales.
- Notions d'amplitude, phase, période, fréquence, pulsation.
- Réaliser un bilan énergétique, obtenir la constance de l'énergie totale.
- Établir l'équation du mouvement du pendule simple, justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique aux petits angles.

Régimes transitoires du deuxième ordre

Cours uniquement

- Analyser, sur des relevés expérimentaux, l'évolution de la forme des régimes transitoires en fonction des paramètres caractéristiques.

- Prévoir l'évolution du système à partir de considérations énergétiques.
- Écrire sous forme canonique l'équation différentielle, identifier ω_0 et Q .
- Décrire la nature de la réponse en fonction de la valeur du facteur de qualité.
- Déterminer la réponse détaillée dans le cas d'un régime libre ou d'un système soumis à un échelon en recherchant les racines du polynôme caractéristique.
- Déterminer un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire selon la valeur de Q .
- Réaliser un bilan énergétique montrant le stockage et la dissipation d'énergie.
- Utiliser l'équation caractéristique de $y'' + ay' + by = C^{te}$ pour trouver la solution générale.
- Prévoir le caractère borné ou non des solutions de $y'' + ay' + by = C^{te}$, critère de stabilité.
- Trouver la solution complète correspondant à des conditions initiales données.
- Déterminer un comportement asymptotique.