

Physique

Programme de colles – Semaine 11

8 – 13 Décembre

QUESTION DE COURS

- Une question de cours obligatoire parmi :
 - 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 .
 - Établir l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine.
 - Établir par le calcul la valeur efficace d'un signal sinusoïdal.

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 + exercices

- 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 $y'' + ay' + by = C^{\text{te}}$ pour trouver la solution générale.
- Prévoir le caractère borné ou non des solutions de $y'' + ay' + by = C^{\text{te}}$, critère de stabilité.
- Trouver la solution complète correspondant à des conditions initiales données.
- Déterminer un comportement asymptotique.

Régime sinusoïdal, notation complexe

Cours uniquement

- Notions de régimes périodique, alternatif, sinusoïdal.
- Définir : valeurs min, max, moyenne, efficace ; amplitude, amplitude crête-à-crête ; période, fréquence, pulsation ; phase, phase à l'origine, déphasage.
- Établir par le calcul la valeur efficace d'un signal sinusoïdal.
- Utiliser la représentation complexe, passages « $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$ » et « $\mathbb{C} \rightarrow \mathbb{R}$ ».
- Établir et connaître l'impédance d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine.
- Remplacer une association série ou parallèle d'impédances par une impédance équivalente.
- Connaitre la valeur moyenne sur une période des fonctions cos, sin, \cos^2 et \sin^2 .

⚠ Le RSF est l'objet du chapitre de cours suivant.