

Signaux électriques

"SE3. L'oscillateur harmonique" Exercices.

Ressort horizontal ou vertical (mais sans l'énergie). On ne posera donc pas d'exercices sur les ressorts inclinés ou couplés. **On n'a pas fait l'obtention de l'équation différentielle à partir de l'énergie.**

"SE4 Oscillateurs électriques en régime transitoire." Cours et exercices

- Circuit R, L, C série en régime transitoire

Régime libre et réponse à un échelon de tension. Mise sous forme canonique pour la solution libre et résolution. Aspect énergétique.

$$\frac{d^2 u_C}{dt^2} + 2\lambda \frac{du_C}{dt} + \omega_0^2 u_C(t) = 0 \text{ (ou } \frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{\omega_0}{Q} \frac{du_C}{dt} + \omega_0^2 u_C(t) = 0 \text{)}.$$

- Oscillateur mécanique amorti : le ressort horizontal avec force de frottement fluide. Analogie électro-mécanique. Aspect énergétique.

Attention, les portraits de phase ne sont plus au programme.

"SE5 Oscillateurs **électriques** soumis à une excitation sinusoïdale" COURS UNIQUEMENT

- Les signaux sinusoïdaux : représentation temporelle, représentation complexe. Dérivation et intégration en complexe.
- Lois des réseaux linéaires en complexe : lois de Kirchhoff, impédance, admittance, impédances des dipôles R, L et C.
- Exemple du courant dans un circuit RLC série : On ne fait pas la résolution sous forme canonique. Résolution en complexe, courbes d'amplitude et de phase en fonction de ω , définition de la bande passante, facteur de qualité (introduit avec la largeur de la bande passante).
- Exemple de la tension aux bornes du condensateur dans un circuit RLC série : on introduit la forme canonique (Q , ω_0) et la pulsation réduite x . Résolution en complexe, courbes d'amplitude (étude du maximum) et de phase en fonction de ω .

Travaux pratiques

TP d'électricité : Etude des circuits RC et RL en régime transitoire : mesure du temps de relaxation.

TP de chimie n°1. Etude cinétique de la réaction de saponification de l'éthanoate d'éthyle : Suivi par conductimétrie.

Détermination de la constante de vitesse pour une réaction d'ordre global 2, puis de l'énergie d'activation, en déterminant k à trois températures différentes.

Compétences numériques

- Résolution de l'équation différentielle de la charge du condensateur par la méthode d'Euler :

$$\frac{du}{dt} + \frac{u}{\tau} = \frac{E}{\tau} \text{ où } \tau = RC, \text{ soit } \frac{du}{dt} = \frac{E-u}{\tau} \quad (1)$$

$$\text{Or } \frac{du}{dt} = \frac{u(k+1)-u(k)}{h} \text{ donc } u(k+1) = u(k) + h * \frac{du}{dt} \quad (2)$$

$$\text{En combinant (1) et (2) : } u(k+1) = u(k) + h * \frac{E-u(k)}{\tau}$$

Savoir expliquer la méthode d'Euler, savoir commenter le script, être capable d'écrire une fonction *Euler* en python.

- Mesure de résistances. Incertitudes :

Détermination d'une résistance par mesure de U et I : Savoir expliquer comment on peut déterminer une incertitude type en simulant un grand nombre de mesures par la méthode Monte-Carlo (incertitude de type A).

- Méthode de dichotomie : Détermination de l'état final d'un système, siège d'une transformation, modélisé par une réaction à partir des conditions initiales et de la valeur de la constante d'équilibre : on définit

$f(x) = Q_r(x) - K^\circ$ et on cherche à résoudre $f(x) = 0$ par la méthode de dichotomie. Si $f(a)$ et $f(b)$ sont de signes opposés, f possède au moins un zéro ℓ entre a et b que l'on veut déterminer.

Savoir expliquer la méthode de dichotomie pour trouver le zéro d'une fonction, savoir commenter le script, être capable d'écrire une fonction *Dichotomie* en python.