

Remarques pour les étudiants : Apporter sa calculatrice (utilisation uniquement après l'accord du colleur) et un classeur de cours par trinôme (à présenter au colleur). Si la note est inférieure à 10/20, rédiger le compte-rendu de la colle (cours uniquement), et me le remettre dans les deux jours.

Signaux électriques

"SE3. L'oscillateur harmonique" Cours et exercices.

Exemple du circuit LC en régime libre (C initialement chargé) : équation différentielle sur la tension aux bornes du condensateur, résolution, bilan énergétique.

Exemple du ressort horizontal coulissant sans frottements, étude dynamique et énergétique :

- deuxième loi de Newton, définition de l'oscillateur harmonique, vérifier que la solution fonctionne (solution donnée sans démonstration), définition de l'avance de phase, tracé de la position, vitesse et accélération en fonction du temps.

- énergie potentielle élastique (donnée sans démonstration), conservation de l'énergie mécanique, tracé de $E_p(t)$ et $E_c(t)$.

Attention : On ne fait que le ressort horizontal (vertical plus tard en TD, 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 .

On n'a pas encore fait : définition de la bande passante, facteur de qualité (introduit avec la largeur de la bande passante).

Transformation de la matière (chimie)

"TM2 Cinétique chimique" Exercices

Travaux pratiques

TP d'électricité. Mesure de résistances. Incertitudes :

Position de l'ampèremètre et du voltmètre (montages amont ou aval).

Savoir expliquer comment on peut déterminer une incertitude type en simulant un grand nombre de mesures par la méthode de Monte-Carlo (incertitude de type A).

Résolution numérique

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 .

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.