

I | Cours et exercices

Électrocinétique ch. 4 – Oscillateurs harmonique et amorti

I Oscillateurs harmoniques :

- A **Introduction harmonique** : signal sinusoïdal, équation différentielle générale et solution, changement de variable, exemple expérimental LC.
- B **Oscillateur harmonique LC libre** : présentation, équation différentielle, unité de ω_0 , solutions $u_C(t)$ et $i(t)$, graphique, bilan énergétique et graphique.
- C **Ressort horizontal libre** : force de rappel (de HOOKE), schéma et situation initiale, équation différentielle et solution, analogie LC-ressort, bilan de puissance et conservation de l'énergie avec définition énergie potentielle élastique, tracé dans l'espace des phases.
- D **Complément : circuit LC montant** : présentation, équation solutions et tracé, bilan d'énergie et tracé.

II Oscillateurs amortis :

- A **Introduction amorti** : exemple expérimental RLC, vocabulaire, équation différentielle générale, dimension de Q , équation caractéristique et régimes de solutions, présentation des solutions générales.
- B **Oscillateur amorti RLC libre** : présentation, bilan de puissance, équation différentielle, et solutions dans tous les régimes avec tracé et transitoire à 95% ; extrapolation à $Q \rightarrow \infty$ et $Q \rightarrow 0$; tracés dans l'espace des phases.
- C **Ressort horizontal amorti libre** : schéma et situation initiale, équation différentielle, analogie RLC-ressort amorti, bilan de puissance.

II | Cours uniquement

Chimie chapitre 1 – Introduction

- I **Vocabulaire général** : atomes et molécules, classification par composition, états de la matière et systèmes physico-chimiques, transformations de la matière.
- II **Quantification des systèmes** : mole, masse molaire, fractions molaire et massique, masse volumique, concentrations molaire et massique, dilution ; pression d'un gaz, modèle du gaz parfait, volume molaire, pression partielle et loi de DALTON.

III | Questions de cours possibles

Pas de tableaux d'avancements pour cette semaine.

Chapitre 4 : harmonique

- 1) Présenter le schéma et les conditions initiales, établir l'équation différentielle, **justifier l'unité de ω_0** , établir les solutions de $u_C(t)$ et $i(t)$ (ou $x(t)$ (ou $\ell(t)$) et $v(t)$) et les tracer en fonction du temps **puis** dans l'espace des phases sans tenir compte des constantes multiplicatives pour un des systèmes suivants :

A LC libre

B LC montant

C Ressort libre sans frottements

- 2) Faire un **bilan de puissance** pour le circuit **LC libre** *et* le **ressort sans frottements**, démontrer la conservation de l'énergie totale, tracer la forme des graphiques.
- 3) Faire l'analogie complète entre les deux systèmes harmoniques LC libre et ressort sans frottement : présentation, conditions initiales, équations différentielles **sans démonstration**, correspondance entre les grandeurs, tracé de la solution **dans l'espace des phases** sans résolution et commenter sur la conservation de l'énergie visible dans le graphique.

Chapitre 4 : amorti

- 4) Présenter (schéma et conditions initiales), donner et **démontrer** l'équation différentielle sous forme canonique **qu'on ne cherchera pas à résoudre**, vérifier son homogénéité, présenter les graphiques des solutions selon les valeurs de Q dans l'espace temporel **et** dans l'espace des phases en donnant une approximation de la durée du régime transitoire à 95% pour un des systèmes suivants :

A RLC libre

B Ressort horizontal amorti

- 5) Faire l'analogie complète entre les deux systèmes amortis RLC libre et ressort avec frottement fluide : présentation, conditions initiales, équations différentielles **sans démonstration**, correspondance entre les grandeurs, tracer des solutions **dans l'espace des phases** selon différentes valeurs de Q sans résolution et commenter sur l'évolution de l'énergie visible dans le graphique.
- 6) Résoudre l'équation différentielle d'un oscillateur amorti de conditions initiales données par l'interrogatoire pour l'un des trois régimes possibles.
- 7) Faire le **bilan de puissance** de l'oscillateur amorti électrique **RLC libre** *et* du **ressort horizontal avec frottement fluide**, identifier les termes du bilan et expliciter la signification physique de chacun des termes.

Chimie chapitre 1

- 8) L'air est constitué, en quantité de matière, à 80% de diazote N_2 et à 20% de dioxygène O_2 .

On a $M(N_2) = 28,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $M(O_2) = 32,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

En déduire les fractions molaires puis les fractions massiques.

- 9) On dissout une masse $m = 2,00 \text{ g}$ de sel $NaCl_{(s)}$ dans $V = 100 \text{ mL}$ d'eau.

On donne $M(NaCl) = 58,44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $M(Na) = 22,99 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Déterminer les concentrations molaire et massique en Na^+ dans la solution.

- 10) On considère une seringue cylindrique de 10 cm de long et de 2,5 cm de diamètre, contenant 0,250 g de diazote de masse molaire $M(N_2) = 28,01 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ à la température $T = 20^\circ \text{C}$.

a – Calculer le volume de la seringue

b – Calculer la quantité de matière dans la seringue

c – Calculer la pression exercée par le diazote dans la seringue