

I Cours et exercices

Électrocinétique chapitre 4 – Oscillateurs harmonique et amorti

- I **Introduction harmonique** : description générale d'un signal sinusoïdal, équation différentielle d'un oscillateur harmonique et solution générale, changement de variable général \rightarrow homogène, exemple courbe expérimentale oscillateur LC.
- II **Oscillateur harmonique électrique LC libre** : présentation, équation différentielle, unité de ω_0 , résolution avec 2 méthodes pour les constantes d'intégration, tracé de $u_C(t)$ et $i(t)$, aspect énergétique démonstration conservation et représentation graphique.
- III **Oscillateur harmonique mécanique ressort libre** : définition force de rappel, présentation, équation différentielle pour ℓ et x et démonstration, analogie LC-ressort libre, aspect énergétique : définition énergie potentielle élastique et mécanique, démonstration conservation, graphique et visualisation dans l'espace des phases.
- IV **Oscillateur harmonique électrique LC montant** : présentation, équation différentielle, résolution avec changement de variable, tracé de $u_C(t)$ et $i(t)$ (et $u_L(t)$), représentation graphique uniquement de \mathcal{E}_{tot} .
- V **Introduction amorti** : exemple RLC différents régimes ($Q = 13, 3, 0.5$ et 0.2) et analyse, équation différentielle générale et analyse Q , définition équation caractéristique, discriminant et différents régimes, solutions générales.
- VI **Oscillateur amorti électrique RLC libre** : présentation, **bilan énergétique** et analyse, équation différentielle et conditions initiales, solution, démonstrations, régimes transitoires à 95% et visualisation dans l'espace des phases **pour tous les régimes**, limite $Q \rightarrow \infty$.
- VII **Oscillateur amorti mécanique ressort frottements fluides** : présentation et force de frottement fluide, équation différentielle et solution pour ℓ et x , analogie RLC-ressort amorti, sur toutes les grandeurs ($x, v, m, k, \alpha, \omega_0, Q$), et résumé complet oscillateurs amortis.

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, intensivité et extensivité, activité d'un élément chimique.

Chimie chapitre 2 – Transformation et équilibre chimique

- I **Avancement d'une réaction** : présentation, avancements molaire et volumique, tableau d'avancement, coefficients stœchiométriques algébriques.
- II **États final et d'équilibre d'un système chimique** : réactions totales et limitées, exercice d'application.

III Questions de cours possibles

- 1) Présenter le circuit RLC libre (schéma et conditions initiales), donner et **démontrer** l'équation différentielle sur u_C 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 (u_C, i) en donnant une approximation de la durée du régime transitoire à 95%.
- 2) Présenter le ressort horizontal avec frottement fluide (schéma et conditions initiales), donner et **démontrer** l'équation différentielle sur x ou ℓ 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 (u_C, i) en donnant une approximation de la durée du régime transitoire à 95%.
- 3) 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 de 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.
- 4) Faire l'étude énergétique 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.
- 5) Définir ce qu'est un corps pur, une phase, les 3 états de la matière, les différentes transformations de la matière avec des exemples.
- 6) Définir la quantité de matière, la masse molaire et son lien avec la quantité de matière, les fractions molaire et massique, les concentrations molaire et massique et le lien entre les deux.
- 7) Refaire l'exercice sur les fractions molaire et massique de dioxygène et diazote, l'exemple sur la concentration molaire de Na^+ :

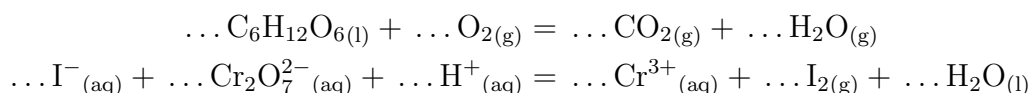
Exercice

L'air est constitué, en quantité de matière, à 80% de diazote N_2 et à 20% de dioxygène O_2 . On a $M(\text{N}_2) = 28,0 \text{ g mol}^{-1}$ et $M(\text{O}_2) = 32,0 \text{ g mol}^{-1}$. En déduire les fractions molaires puis les fractions massiques.

Exercice

On dissout une masse $m = 2,00 \text{ g}$ de sel $\text{NaCl}_{(s)}$ dans $V = 100 \text{ mL}$ d'eau. **Déterminer la concentration en Na^+ dans la solution.** ($M(\text{NaCl}) = 58,44 \text{ g mol}^{-1}$)

- 8) Savoir ajuster les deux équations suivantes (et toute autre équation proposée) :



- 9) Réaction totale et avancement maximal : refaire l'exemple du cours sur la combustion du méthane $\text{CH}_{4(g)} + 2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ avec $n_{\text{CH}_4}^0 = 2 \text{ mol}$ et $n_{\text{O}_2}^0 = 3 \text{ mol}$.

IV Consignes

Les élèves doivent présenter des fiches des questions de cours à l'examinataire.

Une fiche doit :

- 1) Être **manuscrite** et bien sûr **personnelle** ;
- 2) Comporter le nom du chapitre en haut de la première page puis le numéro de chaque page (les questions de cours relatives à **différents chapitres** doivent être sur **différentes fiches**) ;
- 3) L'intitulé **clairement identifiable** (couleur, encadré, centré, souligné, surligné...) de la question, éventuellement raccourci : « RLC libre différents Q graphiques et t_{95} » suffit pour la première question de cours ;
- 4) Les schémas, hypothèses (conditions initiales), résultats et démonstrations **expliquées**, le tout **correctement séparé** par des étapes **clairement identifiables** (« Loi des mailles : ») et avec des résultats **clairement mis en valeurs**.

Le format (A4, A5, cartonné ou non) n'a aucune importance.

La non-présentation des fiches entraînera une note de cours **maximale** à 5, et ce peu importe la qualité de la présentation orale, peu importe un éventuel oubli, sans concession aucune. **Le cours manuscrit n'est en aucun cas une fiche**, même bien écrit.