

ELECTRICITE :

Electricité/mécanique 5 OSCILLATEURS AMORTIS EN ELECTRICITE ET MECANIQUE

EN COURS ET TD.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Circuit RLC série et oscillateur mécanique amorti par frottement visqueux.	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 afin d'identifier la pulsation propre et le facteur de qualité. 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 du facteur de qualité.
	Mettre en évidence la similitude des comportements des oscillateurs mécanique et électronique. Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire pour un système linéaire du deuxième ordre et analyser ses caractéristiques.
Stockage et dissipation d'énergie.	Réaliser un bilan énergétique.

TRANSFORMATIONS DE LA MATIERE :

Transformations Mat 1

SYSTEMES PHYSICO-CHIMIQUES

EN COURS ET TD.

Notions et contenus	Capacités exigibles
4.1.1. Description d'un système et de son évolution vers un état final	
Système physico-chimique Espèces physico-chimiques.	Recenser les espèces physico-chimiques présentes dans un système.
Corps purs et mélanges : concentration en quantité de matière, fraction molaire, pression partielle. Composition d'un système physico-chimique Variables intensives et extensives.	Décrire la composition d'un système à l'aide des grandeurs physiques pertinentes.
Transformation chimique d'un système Modélisation d'une transformation par une ou plusieurs réactions chimiques.	Identifier le caractère extensif ou intensif d'une variable. Écrire l'équation de la réaction (ou des réactions) qui modélise(nt) une transformation chimique donnée.

Transformations Mat 2 TRANSFORMATIONS CHIMIQUES ET EQUILIBRES

EN COURS ET TD.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Equation de réaction ; constante thermodynamique d'équilibre.	Déterminer une constante d'équilibre.
Évolution d'un système lors d'une transformation chimique modélisée par une seule réaction chimique : avancement, activité, quotient réactionnel, critère d'évolution.	Décrire qualitativement et quantitativement un système chimique dans l'état initial ou dans un état d'avancement quelconque. Exprimer l'activité d'une espèce chimique pure ou dans un mélange dans le cas de solutions aqueuses très diluées ou de mélanges de gaz parfaits avec référence à l'état standard. Exprimer le quotient réactionnel. Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique.
Composition chimique du système dans l'état final : état d'équilibre chimique, transformation totale.	Identifier un état d'équilibre chimique. Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique ou de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique. <u>Capacité numérique</u> : déterminer, à l'aide d'un langage de programmation, l'état final d'un système, siège d'une transformation, modélisée par une réaction à partir des conditions initiales et valeur de la constante d'équilibre.

TOURNER SVP !!

Questions de cours à choisir parmi les suivantes :

- ✓ **Q1** : Mise en équation de l'équation différentielle de l'oscillateur horizontal amorti par frottement visqueux. Résolution dans les cas du régime critique ou apériodique (§ I.1.b et III.1.b ou c).
- ✓ **Q2** : A partir de la forme canonique de l'équation différentielle de l'oscillateur horizontal amorti par frottement visqueux, résolution dans les cas du régime pseudo périodique (§ III.1.a).
- ✓ **Q3** : Mise en équation du régime libre du circuit RLC série et discussion des 3 types de régime (critique, apériodique ou pseudo périodique) en fonction de Δ et de R_C (§ I.2 et III.2.a).
- ✓ **Q4** : Mise en équation de la réponse à un échelon de tension pour le circuit RLC série et forme des solutions possibles selon les 3 régimes (critique, apériodique ou pseudo périodique (§ III.2.c).
- ✓ **Q5** : GP : Hypothèses du modèle ; Equation d'état ; Pression partielle et loi de Dalton ; Concentration, masse volumique et densité (§ II.1.a, b, c, d & e).
- ✓ **Q6** : Exercice d'application sur le gaz parfait (§ II.1.f).
- ✓ **Q7** : Liquides : Fractions molaires, massiques, concentration molaire, concentration massique, masse volumique et densité (§ II.2.a, b et c).
- ✓ **Q8** : Fournir une réaction chimique à équilibrer (au choix du colleur) et vérifier que l'étudiant sait faire un tableau d'avancement (en moles ou concentrations au choix).
- ✓ **Q9** : Savoir définir un quotient de réaction et une constante d'équilibre en fonction de l'état physique des espèces mises en jeu (expressions des activités) (§ II.1, II.2).
- ✓ **Q10** : Exercice d'application dans le cas d'une phase gazeuse (§ II.3.a).
- ✓ **Q11** : Exercice d'application dans le cas d'une solution aqueuse (§ II.3.b).
- ✓ **Q12** : Critère d'évolution spontané et prévision du sens d'une réaction (§ III).

Exercice d'application de Q6 : Modèle du GP : Données : $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $M_{\text{air}} = 29 \text{ g.mol}^{-1}$.

On considère une pièce de 10 m^3 remplie d'air sous une température $t = 25^\circ\text{C}$ et $P_{\text{atm}} = 1,0 \text{ bar}$.

En assimilant l'air au mélange 20 % de O_2 et 80 % de N_2 , préciser :

- 1 – Les pressions partielles de O_2 et de N_2 .
- 2 – Les concentrations de chaque constituant.
- 3 – les quantités respectives de O_2 et N_2 .
- 4 – La masse volumique du mélange gazeux.

Exercice d'application de Q10 :

On synthétise l'ammoniac à une température telle que $K^\circ(T) = 1$, sous une pression de 500 bar, en partant d'un mélange stœchiométrique de $(\text{N}_2 + 3 \text{ H}_2)$. Déterminer l'état d'équilibre, en exprimant puis calculant le taux de conversion à l'équilibre.

Exercice d'application de Q11 :

On mélange à l'état initial à 25°C et sous 1 bar :

- De l'acide éthanóïque : $[\text{CH}_3\text{COOH}]_0 = a$;
- De l'acide fluorhydrique : $[\text{HF}]_0 = b$;
- De l'éthanoate de sodium : $[\text{Na}^+]_0 = [\text{CH}_3\text{COO}^-]_0 = c$;
- Du fluorure de potassium : $[\text{K}^+]_0 = [\text{F}^-]_0 = d$.

Le système évolue selon l'équation bilan : $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{F}^- = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HF}$, toutes les espèces étant en solution aqueuse.

On donne sa constante d'équilibre à 298 K : $K^\circ = 10^{-1,60} = 2,51.10^{-2}$.

Déterminer l'avancement volumique à l'équilibre, pour $a = d = 1,00.10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et $b = c = 0$.