

EVALUATION DE LA 2^{ème} PERIODE**2020-2021**

<u>Epreuve de</u> : Physique-Chimie	<u>Classe</u> : T.S.Exp
<u>Durée</u> : 3H	<u>Coeff</u> : 04

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A. PHYSIQUE (8 pts)**I. COURS** (3 pts)**1) *Induction électromagnétique***

Consigne :

Définit les termes suivants : l'induction électromagnétique, le transformateur, l'alternateur. (1,5 pt)

2) *Interférences lumineuses*

Consigne :

Décris et interprète l'expérience d'interférences lumineuses avec le dispositif des fentes de YOUNG. (1,5 pt)

II. EXERCICE (5 pts)***Tension aux bornes d'une bobine par différentes sortes de courant***

Une bobine assimilable à un solénoïde de longueur $l = 1,5 \text{ m}$, de rayon $R = 10 \text{ cm}$, d'inductance $L = 0,1 \text{ H}$ et de résistance $r = 5 \Omega$ est traversée par un courant $i(t)$.

Consigne :

1) Le courant $i(t)$ est continu, d'intensité $I = 300 \text{ mA}$

a) Calcule la tension aux bornes de la bobine. (0,5 pt)

b) Calcule le flux d'auto-induction à travers la bobine. (0,5 pt)

c) Donne les caractéristiques du champ magnétique $\vec{B}$ créé à l'intérieur du solénoïde. (0,5 pt)

2) L'intensité du courant varie maintenant au cours du temps. A l'instant t_1 : $i = 300 \text{ mA}$ et $\frac{di}{dt} = 2 \text{ A.s}^{-1}$.

a) Calcule la tension aux bornes de la bobine à l'instant t_1 . (0,5 pt)

b) Calcule l'énergie emmagasinée par la bobine à l'instant t_1 . (0,5 pt)

3) On néglige la résistance interne de la bobine et on relie ses bornes à un condensateur de capacité $C = 10 \mu\text{F}$. A l'instant $t = 0$, l'intensité du courant est nulle et la tension aux bornes est $U = 10 \text{ V}$.

a) Explique le phénomène physique qui se produit dans le circuit et calcule la charge initiale Q_0 du condensateur. (0,75 pt)

b) Etablis la relation différentielle liant u, L, C et $\frac{d^2u}{dt^2}$. En déduis la pulsation propre ω_0 des oscillations électriques. (0,75 pt)

c) Exprime en fonction du temps t , les variations de la tension $u(t)$ et de l'intensité $i(t)$ du courant. (1 pt)

B. CHIMIE (12 pts)**I. COURS** (3 pts)**1) *On donne l'équation-bilan de la réaction d'ordre 2 suivante : $A + B \rightarrow D + E$.***

Consigne :

a) Etablis la loi de variation de la concentration de cette réaction. (0,75 pt)

b) Définis le temps de demi-réaction T et établis son expression. (0,75 pt)

2) **Equilibres chimiques**

Consigne :

Définis un équilibre chimique ; un facteur d'équilibre et cite les différents facteurs d'équilibre. (1,5 pt)

II. **EXERCICE** (3 pts)

Equilibre chimique : lois d'action des masses

A 210 °C, la formation du méthanol (CH_3OH) se fait par la réaction du monoxyde de carbone (CO) avec le dihydrogène (H_2) selon l'équation suivante : $\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$.

A l'équilibre, les valeurs des concentrations des trois substances présentes sont : $[\text{CO}] = 0,35 \text{ mol.L}^{-1}$, $[\text{H}_2] = 0,35 \text{ mol.L}^{-1}$, $[\text{CH}_3\text{OH}] = 0,62 \text{ mol.L}^{-1}$.

La constante des gaz parfaits est $R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Consigne :

1) Calcule la constante d'équilibre K_C relative aux concentrations molaires de la réaction à 210 °C. (1 pt)

2) Ecris la relation entre les constantes d'équilibre K_C et K_P (constante d'équilibre relative aux pressions partielles) à la température constante. En déduis la valeur de K_P à 210 °C. (2 pts)

III. **PROBLEME** (6 pts)

Etudes de la cinétique et de l'équilibre d'une réaction d'estérification

On dispose d'un mélange initial constitué de 1 mol.L^{-1} d'acide propanoïque et de 1 mol.L^{-1} de propan-2-ol. Le volume du mélange est constant et la réaction se déroule à une température constante.

Pour déterminer la quantité d'ester formé, on dose l'acide restant dans le milieu réactionnel. Les mesures sont rassemblées dans le tableau ci-dessous.

Temps t en heures	0	0,5	1	2	3	4	5	7	9	11	12
Quantité d'acide restant C en mol.L^{-1}	1,00	0,86	0,78	0,67	0,59	0,54	0,50	0,45	0,41	0,40	0,40

Consigne :

1) Ecris l'équation-bilan de la réaction qui se produit ainsi que le nom du produit organique formé. (0,75 pt)

Calcule pour chaque valeur de t la quantité d'ester formé et trace la courbe $[\text{ester}] = f(t)$. (2,25 pts)

Echelles : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 1 \text{ h}$ et $1 \text{ cm} \leftrightarrow 0,06 \text{ mol.L}^{-1}$.

2) En utilisant la courbe, détermine :

a) la date à laquelle la moitié de l'alcool initial a été consommée ; (0,5 pt)

b) la vitesse instantanée de formation de l'ester à cette date et dis comment évolue qualitativement cette vitesse de formation en justifiant ta réponse. (0,75 pt)

3) On rappelle que lorsqu'un système est en équilibre sa composition reste constante en fonction du temps.

a) Détermine la date à partir de laquelle l'équilibre du système est atteint. (0,25 pt)

b) Donne la composition du mélange à cette date. (0,5 pt)

c) En déduis le rendement de la réaction et la valeur de la constante d'équilibre K_C relative aux concentrations molaires. (0,75 pt)

4) On ajoute 4 g d'ester au système à l'équilibre, précise le sens de déplacement de l'équilibre. (0,25 pt)