

-Le sujet comporte deux exercices de chimie et deux exercices de physique répartis sur quatre pages numérotées de 1 à 4.

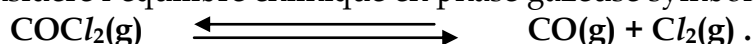
-La page N°4 à remettre avec la copie.

-On exige l'expression littérale avant toute application numérique.

Chimie :(7points)

Exercice N°1 (4points):

On considère l'équilibre chimique en phase gazeuse symbolisé par l'équation :



- 1) Dans une enceinte de volume $V=2L$, on introduit 0,6 mol de COCl_2 à l'état gazeux à une température $T_1 = 250^\circ\text{C}$ et à une pression P . A l'équilibre, le nombre de mole totale gazeux est égal à 0,94 mol.
 - a) Compléter le tableau descriptif relatif à cette réaction chimique sur la page -4-.
 - b) Déterminer l'avancement final de cette réaction chimique
 - c) Déduire la composition du système chimique à l'équilibre dynamique.
 - d) Calculer la constante d'équilibre K_1 de la réaction à la température T_1 .
- 2) Le système étant en équilibre dynamique à la température T_1 ; on fait varier sa température à une valeur $T_2 = 450^\circ\text{C}$ mais sa pression est maintenue constante ; la constante d'équilibre K_2 de la réaction devient supérieure à K_1 .
 - a) Déduire en justifiant la réponse, le caractère énergétique de la réaction de dissociation de COCl_2 .
 - b) Comment varie le taux d'avancement final ζ_f lorsqu'on augmente la température ?
- 3) Comment se déplace le système lors d'un ajout de la quantité de CO à l'équilibre ?
- 4) Une variation de la pression du système à la température T_2 déplace l'équilibre dans le sens de la réaction de synthèse de COCl_2 .
Dire, en faisant appel aux lois de modération, si cette variation de pression est une augmentation ou une diminution.

Exercice N°2 (3points):

Le principe de Chatelier s'applique à des réactions chimiques dont l'équilibre a été perturbé suite à la modification des paramètres qui le concernent.

Ce principe permet de prévoir le sens (direct ou indirect) dont le quel la réaction chimique se déplace à la suite de la modification des paramètres relatifs à l'équilibre (.....)

La modification de plusieurs paramètres peut se trouver à l'origine de la perturbation d'un équilibre réactionnel. Il s'agit de la modification : (a) de la concentration d'une des espèces chimiques participant à la réaction chimique, (b) de volume de l'enceinte réactionnelle ou de pression exercée sur le mélange réactionnel, (c) de la température à laquelle la réaction chimique se déroule (...)

De manière générale, toute augmentation de concentration d'un des réactifs provoque le déplacement de l'équilibre dans le sens direct de la réaction chimique qui, lui, correspond à la consommation des réactifs (obtention des produits). Cela, à fin de contrecarrer cette augmentation dont le dessein de restaurer l'état d'équilibre (...)

De manière générale, lorsqu'une réaction chimique se déroule avec variation de nombre de moles de gaz, toute augmentation de volume de l'enceinte réactionnelle provoque le déplacement de l'équilibre vers le côté où il y a le plus de moles de gaz.

De manière générale, lorsqu'une réaction chimique se déroule avec variation de nombre de moles de gaz, toute diminution de volume de l'enceinte réactionnelle provoque le déplacement de l'équilibre vers le côté où il y a le moindre nombre de moles de gaz.

De manière générale, lorsqu' une réaction chimique se déroule sans variation de nombre de moles de gaz, toute modification de volume de l'enceinte réactionnelle restera sans effet par rapport à l'état d'équilibre. (*Livre : chimie générale, volume 2 par Melania Kiel*)

Questions :

- 1) Préciser les facteurs d'équilibre.
- 2) Comment se déplace un système chimique lors de l'ajout de l'un de ses constitutions ?
- 3) Dans quel cas la pression influe sur l'équilibre chimique ?
- 4) Préciser l'effet de la diminution de la pression dans le cas où la pression a un effet.
- 5) Donner un exemple d'une réaction dans le quel la variation de la pression n'a pas d'effet sur le système chimique.

Physique :(13points)

Exercice N°1 (7points):

Au cours d'une expérience on réalise un montage électrique (M) permettant de charger un condensateur par une tension continue, à travers une résistance R ; et de le décharger dans un dipôle RL formé par une bobine, montée en série avec un résistor de résistance R₀. La liste du matériel disponible est :

- * deux résistors R et R₀,
- * un générateur de tension G, de f.é.m. E.
- * une bobine de résistance r = 5 Ω et d'inductance L.
- * un condensateur de capacité C.
- * un commutateur K à double position.

1) La **figure 1** en annexe représente le schéma électrique incomplet du montage (M). Compléter le schéma de la figure 1 en annexe correspond au montage (M).

2) On charge le condensateur par le générateur (G). A t = 0, on connecte le condensateur au dipôle RL. Ainsi un courant électrique d'intensité i circule dans la portion du montage schématisé par la figure 2.

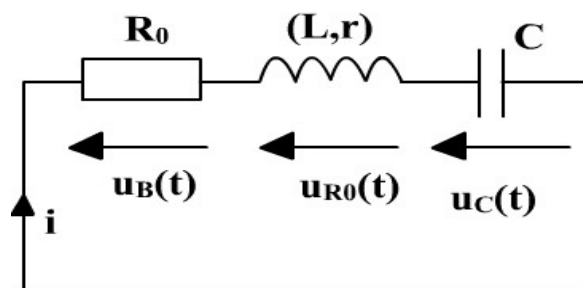


Figure 2

Les variations au cours du temps de la tension u_C(t) aux bornes du condensateur sont représentées par le graphe de la **figure 3**.

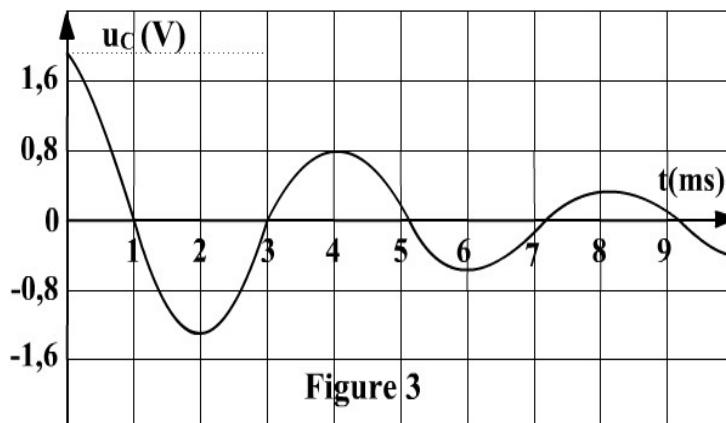


Figure 3

Préciser en justifiant la nature et le régime des oscillations électriques de la tension u_C(t).

3) À l'origine des dates la charge du condensateur est maximale.

a) Quelle est la f.é.m. E du générateur ?

b) En justifiant déterminer la tension aux bornes de la bobine à $t = 0$.

4) a) Montrer que l'équation différentielle régissant les oscillations électriques de la tension en fonction de $u_c(t)$ s'écrit sous la forme ci-contre :

$$\frac{d^2 u_c(t)}{dt^2} + \left(\frac{R_0 + r}{L} \right) \frac{du_c(t)}{dt} + \frac{u_c(t)}{LC} = 0$$

b) Dédire le facteur responsable de l'amortissement de la tension $u_c(t)$.

5) Déterminer la valeur de la pseudo période T des oscillations de la tension $u_c(t)$.

6) L'évolution de l'énergie $E_c(t)$ emmagasinée par le condensateur est donnée par le graphe de la figure 4 en annexe.

a) En exploitant le graphe de la **figure 3**. Montrer que la capacité du condensateur est $C = 4 \cdot 10^{-6} \text{ F}$

b) On admettant que : $T^2 = T_0^2$, déduire la valeur de l'inductance L .

c) En justifiant, déterminer la valeur de l'énergie totale E du circuit **RLC** aux dates $t_0 = 0$ et $t_1 = 4 \text{ ms}$. Dédire l'énergie perdue par effet joule entre les dates t_0 et t_1 .

d) Représenter sur la figure 4 l'allure approximative de la courbe $E_c = f(t)$, si on remplace le résistor R_0 par un autre de résistance $R_1 = R_0/2$ (aucun calcul n'est demandé pour cette question)

e) Représenter sur la figure 5 l'allure approximative de la courbe de l'énergie magnétique $E_L = f(t)$ pour $R=R_0$ (aucun calcul n'est demandé pour cette question)

Exercice N°2 (6points):

Un condensateur de capacité C préalablement chargé sous une tension électrique $E = 12 \text{ V}$ branché, à la date $t = 0 \text{ s}$, aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance interne négligeable.

1) Etablir l'équation différentielle à laquelle obtient la charge q du condensateur.

2) Quelle est la nature de l'oscillateur étudié ?

3) L'étude expérimentale a permis d'obtenir la courbe de la figure -6- :

a) Déterminer l'expression de la charge q en fonction du temps.

b) Déterminer la valeur de la capacité C du condensateur.

c) Dédire la valeur de l'inductance L de la bobine.

d) Montrer que : $i^2 + \omega_0^2 q^2 = \omega_0^2 Q_m^2$.

4) a) Déterminer l'expression de l'intensité $i(t)$ en fonction du temps.

b) En précisant, sur la figure -6- la méthode utilisée, Déterminer la valeur de i à $t = 1.25 T_0$, et indiquer son sens. Justifier.

c) Dédire le rôle du condensateur dans ce cas.

d) Déterminer l'expression de la tension $u_c(t)$ en fonction du temps.

e) Déterminer l'expression de la tension $u_L(t)$ en fonction du temps.

5) Représenter ces fonctions en fonction du temps.

6) Donner les expressions de :

- L'énergie électrostatique E_c emmagasinée dans le condensateur.

- L'énergie magnétique E_L emmagasinée dans la bobine.

- En déduire l'expression de l'énergie totale.

7) Montrer que l'énergie totale E emmagasinée dans le circuit est constante au cours du temps. Calculer E .

8) Déterminer le premier instant pour lequel $E_c = E_L$

Feuille à rendre avec la copie

Nom : Prénom: Classe..... N° :.....

| | Avancement (en mol) | COCl ₂ | CO | Cl ₂ |
|---------------|------------------------|-------------------|----|-----------------|
| Etat initiale | | | | |
| Etat finale | | | | |

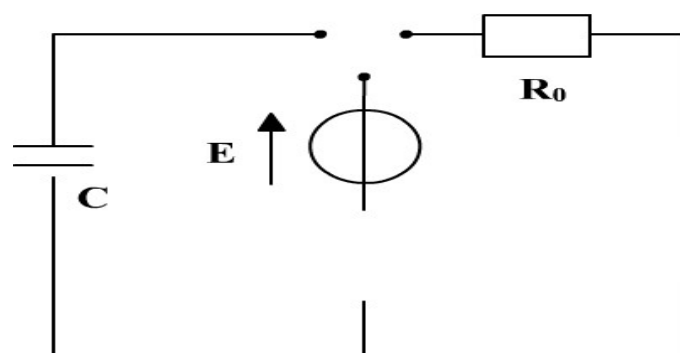
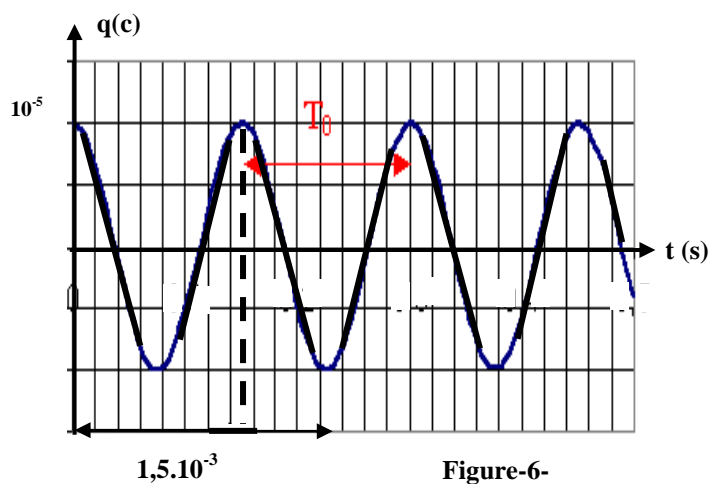


Figure 1

