

Lycée 20 Mars 1956

Essaida

2011/2012

Dévoir de Contrôle N°2

\*Sciences Physiques\*

Durée : 2 heures

Profs : Zwidi Walid

Affi Faycel

Classes : 4<sup>ème</sup> Math et Sc-Exp

\*L'épreuve comporte 2 exercices de Chimie et 2 exercices de Physique.

\*CHIMIE : Exercice 1 : Acide - Base.

PHYSIQUE : - Exercice 1 : Oscillations électriques forcées

- Exercice 2 : Loi de modération

- Exercice 2 : Oscillations mécaniques libres.

\*Donner l'expression littérale avant toute application numérique.

**CHIMIE :**

Exercice n°1 :

On donne le produit ionique de l'eau à 25°C :  $K_e = 10^{-14}$ .

On considère à 25°C les couples Acide/base suivantes :

$CH_3NH_3^+/CH_3NH_2$  de  $pK_{a1} = 10,6$  et  $HClO/ClO^-$  de  $pK_{a2} = 7,5$ .

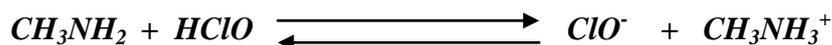
1/a-Ecrire l'équation formelle associée à chaque couple.

b-Calculer les valeurs de la constante d'acidité et la constante de basicité pour chaque couple.

c-Comparer les forces des deux acides de ces deux couples. Justifier.

d-Donner les expressions de  $K_{a1}$  et  $K_{a2}$  de deux couples en indiquant les équations utilisés.

2/Soit l'équation de la réaction suivante :

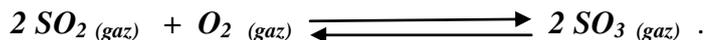


a-S'agit-elle d'une réaction-acido-basique ? Justifier.

b-Exprimer la constante d'équilibre  $K$  de cette réaction en fonction de  $pK_{a1}$  et  $pK_{a2}$ . Calculer sa valeur.

Exercice n°2 :

On considère la réaction de synthèse de trioxyde de soufre  $SO_3$  à partir de dioxyde de soufre  $SO_2$  et de dioxygène  $O_2$ . L'équation de la réaction en phase gazeuse s'écrit :



1/A la température  $\Theta_1 = 450^\circ C$ , on mélange dans un récipient de volume  $V = 10L$ ;  $0,6 \text{ mol}$  de  $SO_2$  et  $0,3 \text{ mol}$  de  $O_2$ . Il s'établit un équilibre chimique, le nombre de moles de  $SO_2$  à l'équilibre est égal à  $0,08 \text{ mol}$ .

a-Déterminer le nombre de mole d' $O_2$  et  $SO_3$  à l'équilibre.

b-Donner l'expression de la constante d'équilibre  $K$ .

c-Calculer la concentration de chaque constituant à l'équilibre. Déduire la valeur de  $K_1$  à la température  $\Theta_1=450^\circ\text{C}$ .

2/On augmente la température à  $\Theta_2=800^\circ\text{C}$  ; un nouvel état d'équilibre s'établit le nombre de mole total de tout les constituants à l'équilibre est égale à **0,75 mol**.

a-Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.

b-Montrer que  $K_2=66,7$  à la température  $\Theta_2=800^\circ\text{C}$ .

c-Dans quel sens se déplace le système quand on augmente la température ?

d -La réaction de synthèse de trioxyde de soufre  $\text{SO}_3$  est-elle endothermique ou exothermique ? Justifier.

3/Pour favoriser le synthèse de  $\text{SO}_3$  faut-il augmenter ou diminuer la pression à température constante ? Justifier la réponse.

## PHYSIQUE :

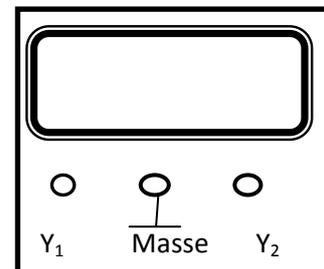
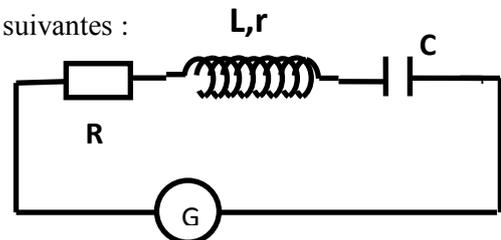
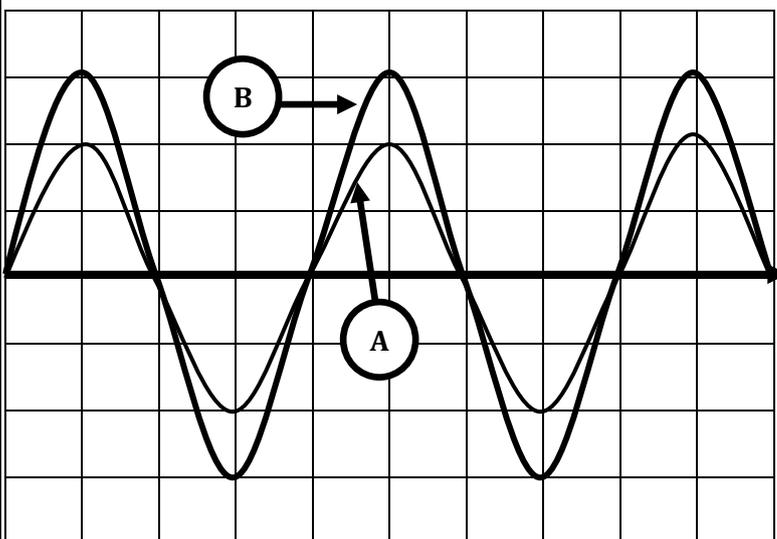
### Exercice n°1 :

Le circuit ci-dessous comporte en série : un résistor de résistance  $R=30\Omega$ , une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$ , un condensateur de capacité  $C$  et un générateur qui impose aux bornes de circuit une tension alternative sinusoïdale  $u(t)=U_m \sin(2\pi Nt)$  de fréquence  $N$  réglable. Un oscilloscope à deux voies permet de visualiser sur son écran la tension  $u(t)$  aux bornes du générateur et la tension  $u_R(t)$  aux bornes de résistor.

1/Recopier le schéma du circuit en indiquant les connexions nécessaires entre le circuit électrique et l'oscilloscope afin de visualiser  $u(t)$  sur la voie( $Y_2$ ) et  $u_R(t)$  sur la voie ( $Y_1$ ).

2/Etablir l'équation différentielle reliant l'intensité du courant  $i(t)$ , sa dérivée première et sa primitive.

3/On observe sur l'écran de l'oscilloscope les deux oscillogrammes suivantes :



La sensibilité verticale est de 3 Volts par division et le balayage horizontal est de 5ms par division.

a-Quelle est la nature la nature du circuit (inductif, résistif ou capacitif) ? Justifier.

b-Montrer que l'oscillogramme (A) représente la tension  $U_R(t)$  et que l'oscillogramme représente la tension  $u(t)$ .

c-Déterminer à partir des oscillogrammes les équations horaires  $u(t)$  et  $U_R(t)$ .

d-Déduire l'équation horaire  $i(t)$ .

e-Calculer la résistance interne  $r$  de la bobine.

4/On modifie uniquement la fréquence  $N'=70\text{Hz}$ , la tension maximale et la phase du générateur ne sont pas modifiées et on mesure à l'aide d'un voltmètre les tensions efficaces aux bornes du résistor  $U_R=3\text{V}$  et la tension aux bornes de condensateur  $U_C=4,5\text{V}$ .

a-Quelle est la nature du circuit (inductif ; r résistif ou capacitif) ? Justifier.

b-Déterminer l'intensité efficace du courant dans le circuit.

c-Déterminer l'impédance  $Z$  du circuit.

d-Calculer le déphasage  $\Delta\varphi=\varphi_u-\varphi_i$ .

e-Déterminer la capacité  $C$  du condensateur et l'inductance  $L$  de la bobine.

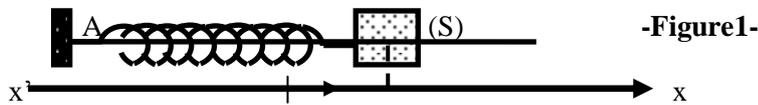
f-Déterminer la tension efficace aux de la bobine.

g-Faire la construction de Fresnel à l'échelle 1cm représente 1V.

### Exercice n°2 :

On considère un ressort à spires non jointives d'axes horizontal, de raideur  $K$ . L'extrémité (A) du ressort est fixe. Un solide (S) de masse  $m=0,1\text{Kg}$  est accroché à l'autre extrémité du ressort et se déplace sans frottement sur un banc à coussin d'air horizontal.(figure1)

On repère la position du centre d'inertie  $G$  par son abscisse  $x$  sur un axe horizontal  $x'x$  qui correspond à la projection de la position de  $G$  à l'équilibre.



1)a-En appliquant la RFD ;établir l'équation différentielle des oscillations.

a -En déduire l'expression de la pulsation propre  $\omega_0$  et la période propre  $T_0$  des oscillations en fonction de  $m$  et  $K$ .

c-Donner les expressions littérales de l'abscisse  $x(t)$  et de vitesse  $v(t)$  de  $G$  en fonction de temps.

2) Deux expériences 1 et 2 ont été réalisées, avec la même solide (S).Pour chaque expérience, l'origine des dates coïncide avec l'instant où le solide (S) est abandonné sans vitesse initiale ou lancé avec une vitesse, après avoir écarté de sa position d'équilibre.

A chaque expérience correspond un enregistrement ;les figures(2) et (3) ci-dessous donne les variations de  $x$  en fonction de temps

a-A partir des enregistrements des figures(2) et (3), reproduire et compléter le tableau ci-dessous en déterminant les valeurs des grandeurs caractéristiques de chaque expérience :

Grandeurs	Période $T_0$	Amplitude $X_m$	$x(0)$	$V(0)$	Phase initial $\varphi$
Expérience1					
Expérience2					

b-Justifier que l'enregistrement de la **figure (3)** a été obtenu en utilisant le même ressort que celui de l'expérience (1).

Déterminer la valeur de la constante de raideur **K** du ressort.

3)a-Déterminer l'expression de l'énergie mécanique **E** en fonction **m ; K ; x(t) et v(t)**.

b-Montrer que l'énergie mécanique reste constante au cours de mouvement de (S).

c-Exprimer **E** en fonction de **K et X<sub>m</sub>**.

d-A partir de l'équation différentielle donner l'allure de la courbe  $\frac{d^2x}{dt^2} = f(x)$  avec explication.

4/Dans cette partie, le solide (S) est soumis à une force de frottement de type visqueux  $\vec{f} = -h \vec{V}$  ou **h** est une constante positive.

a-Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide (S).

b-Montrer que l'énergie mécanique diminue au cours de mouvement de (S).

c-L'enregistrement des différentes positions de (S) au cours de temps donne le graphe de la **figure 4** :

Calculer l'énergie perdue entre  $t_0=0s$  et  $t_1=2T$ .

