

Chimie**Exercice N°1 :**

On dispose des solutions aqueuses S_1 et S_2 de deux acides notés respectivement A_1H et A_2H . Les pH des deux solutions ont la même valeur $pH=3$. L'un des acides est faible et l'autre fort.

- 1) Donner la définition d'un acide fort et d'un acide faible.
- 2) Calculer le nombre de moles d'ions H_3O^+ contenues dans $10cm^3$ de chaque solution.
- 3)- On dilue $10cm^3$ de chaque solution qui contient chacune $10^{-5}mol$ d'ion H_3O^+ avec de l'eau distillée jusqu'à obtenir $200cm^3$ de solution. La dilution de S_1 donne une solution S'_1 de $pH_1=3,65$ et celle de S_2 donne une solution S'_2 de $pH_2=4,3$.
- a)- Calculer les nombres de moles n'_1 et n'_2 d'ions H_3O^+ contenues respectivement dans les solutions S'_1 et S'_2 .
- b) Comparer le nombre de moles d'ions H_3O^+ pour chaque échantillon avant et après dilution, identifier alors la solution initiale correspondant à l'acide fort. Justifier la réponse.
- c) Calculer la concentration molaire de la solution initiale (avant la dilution) de l'acide fort. Calculer le taux d'avancement final de cet acide avant et après la dilution.
- 4) La concentration molaire de la solution initiale d'acide faible est égale à $5,75 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$. Dresser le tableau d'avancement. Calculer le taux d'avancement final avant et après la dilution. Conclure

Exercice N°2

Toutes les solutions sont prises à $25^\circ C$, température à laquelle le produit ionique de l'eau est $K_e=10^{-14}$. On néglige les ions provenant de l'ionisation propre de l'eau. En dissolvant chacun des trois acides A_1H , A_2H et A_3H dans l'eau pure, on prépare respectivement trois solutions aqueuses acides (S_1), (S_2) et (S_3) de même concentration C . L'un des acides est fort, alors que les deux autres sont faibles.

La mesure des pH des trois solutions fournit le tableau suivant

Solutions	(S_1)	(S_2)	(S_3)
pH	2,55	1,3	3,05

- 1) Classer les acides A_1H , A_2H et A_3H par ordre de force croissant. En déduire l'acide fort.
- 2) Rappeler l'expression du pH d'un acide fort. Déterminer alors la valeur de C .
- 3) a- Dresser le tableau descriptif d'avancement volumique de la réaction de tout acide faible. AH avec l'eau. On désigne par y l'avancement volumique de la réaction
- b- Montrer que la constante d'acidité K_a de tout acide faible AH peut s'écrire sous la forme :

$$K_a = \frac{10^{-pH} \cdot \tau F}{1 - \tau F}, \text{ ou } \tau F \text{ désigne le taux d'avancement volumique final de la réaction}$$

- c- Montrer, tout en justifiant les approximations utilisées, que pour un acide faible :

$$pK_a = 2pH + \log C$$

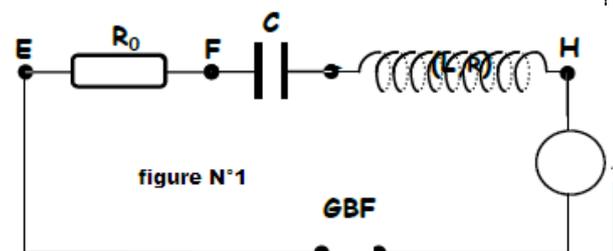
- 4) Comparer les pK_a des deux acides faibles et déduire celui qui est le plus fort.
 - 5) On réalise la dilution au $1/10$ de chacune des solutions précédentes. On obtient des nouvelles solutions (S'_1), (S'_2) et (S'_3)
- Calculer le nouveau pH de chaque solution.

Physique**Exercice N°1**

Le circuit schématisé sur la figure n°1 comporte les éléments suivants :

- Un générateur basse fréquence (GBF) délivrant une tension sinusoïdale $u(t)$ de fréquence N Variable et d'amplitude U_m constante.
- Un condensateur de capacité C .
- Une bobine d'inductance L et de résistance interne r .
- Un résistor de résistance R_0 .
- Un ampèremètre de résistance interne négligeable.

On se propose d'étudier la réponse de l'oscillateur ($R=R_0+r$, L , C) pour différentes valeurs de N .



I- Expérience 1

Pour une valeur de N_1 de la fréquence, un oscilloscope bicourbe, convenablement branché permet de visualiser simultanément les deux tensions $u(t)$ et $u_{R_0}(t)$, respectivement aux bornes du GBF et aux bornes du résistor R ; on obtient les oscillogrammes de la figure n°2.

1) a- Montrer que la courbe C_1 visualisées sur la voie A de l'oscilloscope correspond à la tension $u(t)$ aux bornes de GBF.

b- Lequel des points E, F, G ou H de la figure n°1 est relié à la voie A de l'oscilloscope. **Figure 2**

2) En exploitant l'oscillogramme de la figure n°2.

a- Déterminer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_u$ et justifier son signe, sachant que φ_u est la phase initiale (à $t=0$) de $u(t)$ et φ_i est la phase initiale de $u_{R_0}(t)$.

b- Sachant que $u(t) = U_m \sin(2\pi N_1 t)$, compléter le tableau dans la partie annexe en précisant les valeurs des grandeurs physiques

c- Quelle est l'indication de l'ampèremètre sachant que l'impédance du dipôle RLC est $Z=138.88\Omega$.

d- Calculer la valeur de R_0 .

3) En réalité l'inductance de la bobine est de valeur égale à $L=0.34H$, et que l'indication affiché sur le condensateur est illisible.

a) écrire l'équation différentielle en $i(t)$

b) calculer la valeur de l'expression $L\omega I_m$

c) compléter la construction de Fresnel (partie annexe) en respectant l'échelle

d) déduire les valeurs de r (résistances internes de la bobine) et C (capacité du condensateur)

Expérience n°2

II) on fait varier les fréquences des oscillations de la tension délivré par le générateur a basse fréquence GBF, sans toucher les autres grandeurs électrique (bobine, condensateur et résistor), on visualise la tension $U(t)$ délivré par le générateur et la tension $U_{R_0}(t)$ aux du résistor R_0 pour une valeur particulière ω_0 on obtient les oscillogrammes suivantes **figure N°3**

a) dans quel état électrique se trouve le circuit électrique ?

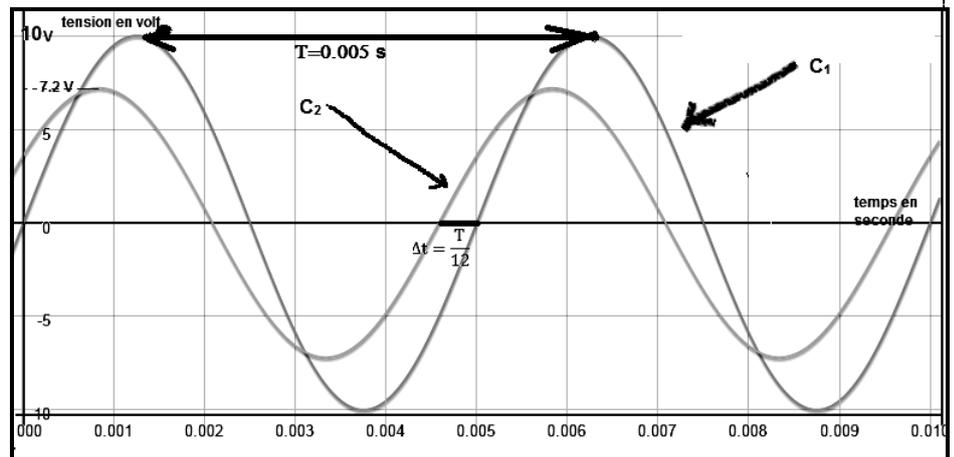
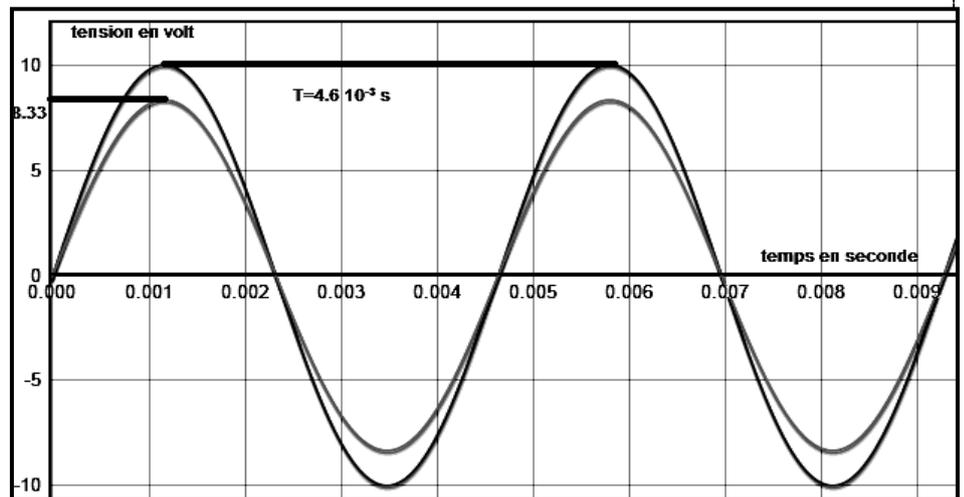
b) en exploitant la courbe retrouver les valeurs de R_0 et r

c) déterminer à partir de la courbe la valeur de la pulsation propre, et retrouver la valeur de la capacité c sachant que l'inductance est de valeur $L=0.34H$

d) calculer la valeur de la puissance moyenne P_{moy} pour cette valeur particulière de la fréquence

Exercice N°2

On considère l'oscillateur horizontal (**Figure 3**) constitué par un ressort de raideur K auquel est accroché un corps (C) **supposé ponctuel** de masse $m = 100 g$.

**Figure 2**

Lorsque **C** est en équilibre, son centre d'inertie **G** se trouve sur la verticale du point **O** et le ressort n'est ni allongé ni comprimé.

On écarte le corps (**C**) de sa position d'équilibre (d'abscisse $x = 0$) et on le lâche **sans vitesse initiale** à $t = 0$.

1 - Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie **G** du corps (**C**).

2- L'enregistrement du mouvement de (**C**) donne la courbe $x = f(t)$. **figure 4**

a- Ecrire l'équation horaire du mouvement de (**C**), en précisant l'amplitude X_m , la pulsation propre ω_0 et la phase initiale φ_x .

b- Calculer la valeur de la constante de raideur **K** du ressort.

3- a- Exprimer l'énergie mécanique **E** du système {corps (**C**), ressort} à un instant t quelconque lorsque (**C**) passe une position d'abscisse x à la vitesse v .

b- Dédire que l'énergie mécanique **E** du système est constante au cours du mouvement. Calculer sa valeur.

c- Exploiter la conservation de l'énergie pour montrer que $v^2 = -400x^2 + 64 \cdot 10^{-2}$

d- Avec quelle vitesse le corps (**C**) passe-t-il pour la première fois par la position d'abscisse $x = 2,4 \text{ cm}$?

4- On donne la courbe $E_p = f(t)$, représentant l'énergie potentielle du système (**Figure 5**).

a- Comparer la période **T** de l'énergie potentielle E_p à la période propre T_0 de l'oscillateur.

b- Représenter clairement sur le **document 3** (à remettre avec la copie) les courbes $E_c = f(t)$

Représentant l'énergie cinétique du corps **C**, et $E = h(t)$ représentant l'énergie

Mécanique **E** du système {corps (**C**), ressort}. Justifier

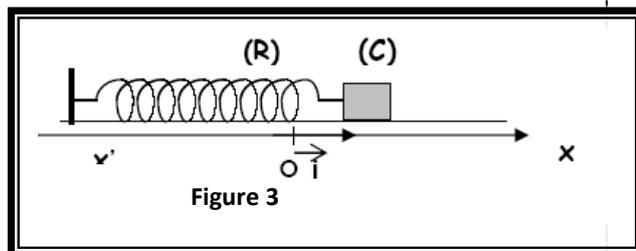


Figure 3

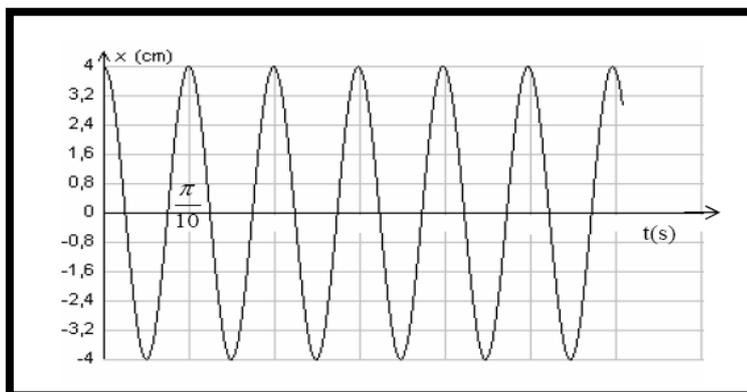


Figure 4

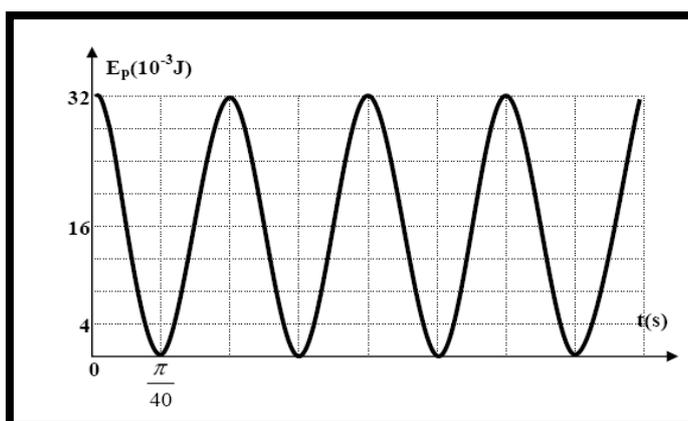


Figure 5

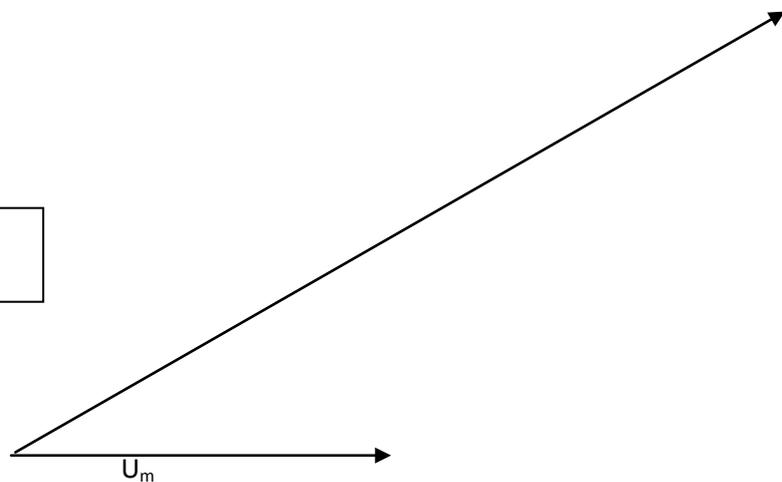
Nom.....Prénom.....N°.....

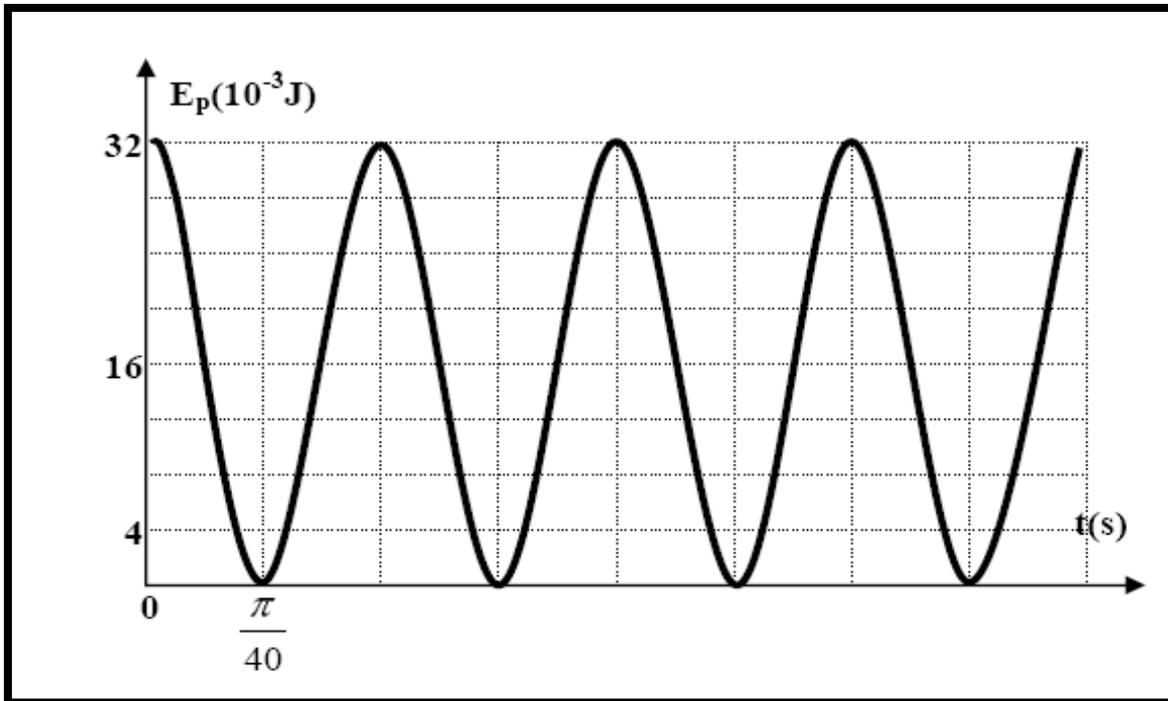
Physique
Exercice N°1

	Valeur maximale	Phase initiale	Fréquence N_1
$U_{R0}(t)$			
$U(t)$			

Document 1

Echelle 1cm→2V

**Document 2**

Exercice n°2

Document 3

Figure 1