

EXERCICE N°1 : (4 PTS)

CHIMIE (9 pts)

L'équation chimique de la synthèse du monoxyde de carbone est :



1°) A la température $\theta_1 = 417^\circ\text{C}$, on mélange une mole de dioxyde de carbone et une mole de dihydrogène. A l'équilibre le taux final d'avancement de la réaction est $\tau_f = 0,24$

- a- Dresser le tableau descriptif de la réaction
- b- Déduire la composition du mélange à l'équilibre.

2°) On réalise la même expérience mais à une température $\theta_2 = 550^\circ\text{C}$, à l'équilibre le taux final d'avancement de la réaction prend la valeur $\tau_f = 0,28$

- Indiquer en justifiant la réponse, dans quel sens l'équilibre est évolué ?
- En déduire le caractère énergétique de la synthèse du monoxyde de carbone

3°) Quelle est l'influence, sur cet équilibre, d'une augmentation de pression à température constante ?

EXERCICE N°2 : (5 PTS)

Toutes les solutions sont pris à 25°C , $K_e = 10^{-14}$

Soient deux solutions (S_1) et (S_2) de même concentrations $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$

(S_1) est obtenue par dissolution d'une base B_1 dans l'eau ; $\text{pH}_1 = 11,2$.

(S_2) est obtenue par dissolution d'une base B_2 dans l'eau ; $\text{pH}_2 = 10,8$.

1°) Donner les couples acide-base de référence par rapport auxquels les acides et les bases sont comparés.

2°) a- Montrer que B_1 et B_2 sont deux bases faibles

- b- Comparer leurs forces

3°) a- Donner l'équation d'ionisation d'une base faible B dans l'eau

- b- Dresser le tableau d'évolution relative à cette réaction et montrer que le taux final de la réaction

s'écrit : $\tau_f = \frac{10^{\text{pH} - \text{p}K_e}}{C}$

- c- Calculer τ_{f1} de B_1 et τ_{f2} de B_2

4°) Montrer que pour le couple BH^+/B $K_b = \frac{\tau_f^2 \cdot C}{1 - \tau_f}$

Calculer $\text{p}K_{b1}$ et $\text{p}K_{b2}$ et vérifier les classement de la question 2°)b

5°) on ajoute un volume d'eau V_e à 1L de l'une de ces deux solutions pour que son pH devient égal à celle de l'autre solution

- a- A quelle solution faut-il ajouter de l'eau ?
- b- Déterminer V_e

On donne pour une base faible $\text{pH} = 1/2 (2\text{p}K_e - \text{p}K_b + \log C)$

PHYSIQUE (11 pts)

EXERCICE N°1 : (5 PTS)

Une étude expérimentale des oscillations libres d'un pendule élastique horizontale (fig.1) fournit la courbe de la figure 2 représentant respectivement l'énergie potentielle E_p (courbe 1) et l'énergie mécanique E (courbe 2) du système {corps (S) de masse m ; ressort} en fonction de l'élongation x de l'oscillateur.

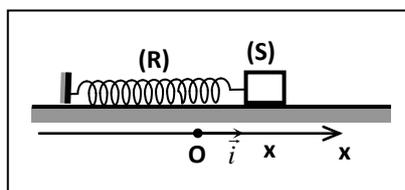
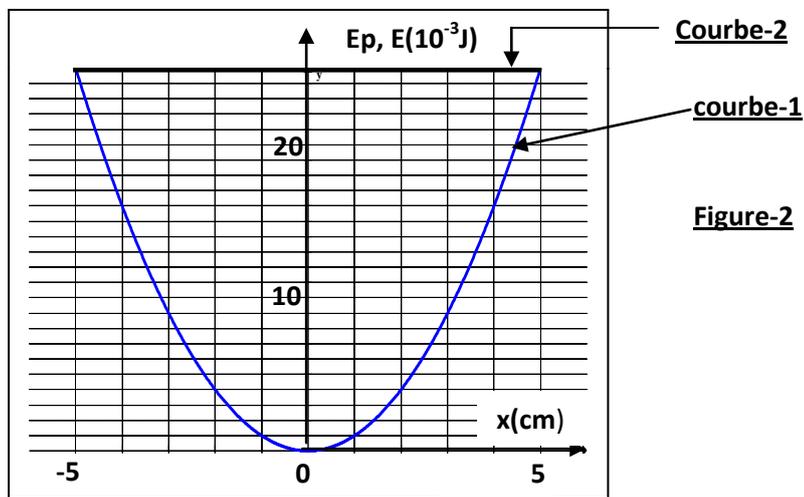


Figure-1



- 1°) a- Déterminer graphiquement la valeur de l'énergie E du système {corps (S) de masse m ; ressort}
 b- Le système est-il soumis à des forces de frottement ? Justifier la réponse
- 2°) a- Déterminer graphiquement l'amplitude des oscillations
 b- Calculer la raideur K du ressort
- 3°) On donne la courbe qui représente les variations de l'élongation x en fonction du temps. (figure-3)

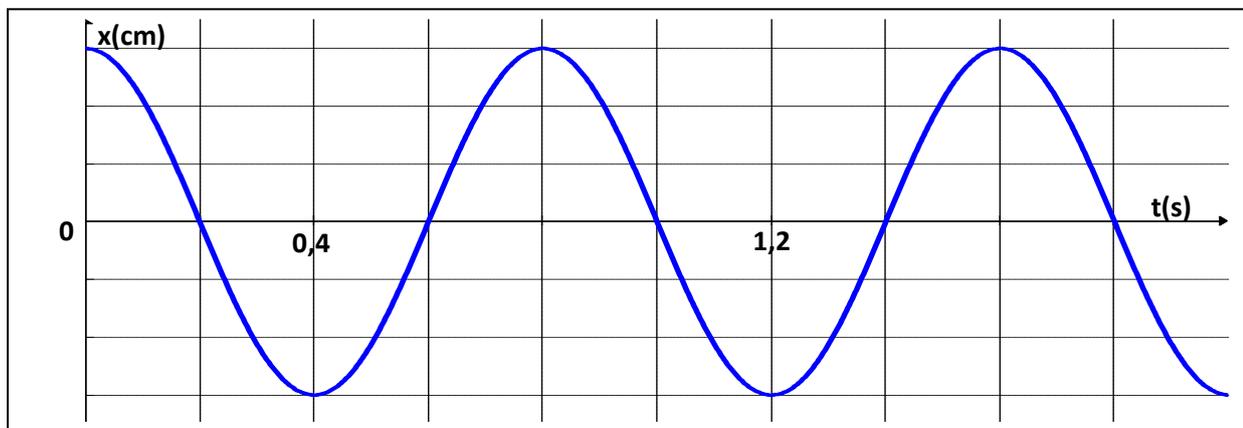


Figure-3

- a- Déterminer la période propre T_0 de l'oscillateur et déduire la masse m du solide
 b- Donner l'équation horaire du mouvement

EXERCICE N°2 :(6 PTS)

Un circuit comprend, montés en série un résistor de résistance R variable, une bobine d'inductance L et de résistance r négligeable et un condensateur de capacité $C = 10 \mu\text{F}$.

On applique, à l'aide d'un générateur GBF, entre les bornes de l'ensemble une tension alternative sinusoïdale $u(t) = U_m \sin \omega t$, celui-ci est alors parcouru par un courant d'intensité $i(t) = I_m \sin(\omega t + \phi)$

1°) Lequel des circuits (1) et (2) de la **figure-1** est celui qui permet de visualiser sur l'oscilloscope la tension $u(t)$ sur la voie Y_1 et la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor sur la voie Y_2

Reproduire le circuit choisi puis indiquer les connexions à établir entre le circuit et l'oscilloscope pour répondre aux besoins de cette étude

2°) En donnant à la résistance R la valeur $R = 20 \Omega$, on obtient les oscillogrammes de la **figure-2** sur l'écran de l'oscilloscope.

- a- Montrer que l'oscillogramme (1) correspond à la tension $u(t)$
 b- En déduire les tensions maximales U_m et U_{Rm} , la phase initiale ϕ et dire si l'oscillateur est inductif ou capacitif ?
 c- Donner les expressions de $u(t)$ et $i(t)$
 d- Laquelle des deux constructions de Fresnel A et B de la **figure-3**, celle qui traduit l'état électrique du circuit ? La compléter et en déduire l'inductance L

3°) On procède de manière à obtenir les oscillogrammes de la figure-4

- Dans quel état se trouve le circuit ? Justifier
- Quels sont les grandeurs qui ont été modifiées pour obtenir cet état ? Préciser leurs nouvelles valeurs
- Montrer que dans cet état d'oscillations électriques, l'énergie emmagasinée dans le circuit reste constante.

