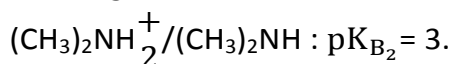
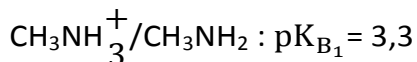


Chimie (9 points)

Toutes les solutions sont prises à 25°C, température à laquelle $K_e=10^{-14}$.

Exercice 1 (4 points)

On considère les deux couples (acide/base) suivants :



On dispose au laboratoire, de deux solutions aqueuses (S_1) et (S_2) de bases faibles de même concentration initiale C_B ,

(S_1) : solution aqueuse de méthylamine CH_3NH_2 .

(S_2) : solution aqueuse de diméthylamine $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$.

1. a. Définir une base selon Bronsted. $\{A_1 : 0,25\text{pt}\}$
- b. Écrire les équations de réactions de chacun de ces bases avec l'eau. $\{A_2 : 1\text{pt}\}$
- c. Citer les couples (acide/base) mis en jeu dans chacune de ces deux réactions. $\{A_2 : 1\text{pt}\}$
- d. Comparer la force de basicité du méthylamine et du diméthylamine. $\{B : 0,5\text{pt}\}$
2. a. On mesure le pH des deux solutions, on trouve les valeurs: 11,5 et 11,65.
Attribuer, en justifiant, à chaque solution son pH. $\{A_2 : 0,5\text{pt}\}$
- b. En déduire la concentration initiale C_B . $\{C : 0,75\}$

Exercice 2 (5 points)

1- On se propose de déterminer le pH d'une solution aqueuse (S_A) d'acide benzoïque (acide faible) de formule chimique $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ de concentration molaire $C_A=10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

La constante d'acidité du couple $\{\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-\}$ est $K_A=6,3.10^{-5}$.

- a. Écrire l'équation de la réaction chimique entre l'acide benzoïque et l'eau. $\{A_2 : 0,5\text{pt}\}$
- b. Dresser le tableau d'avancement de la réaction en utilisant l'avancement volumique γ . $\{A_2 : 0,5\text{pt}\}$
- c. Exprimer γ_f en fonction de C_A et K_A puis Calculer sa valeur. On négligera le nombre d'ions H_3O^+ provenant de l'ionisation propre de l'eau. $\{B : 0,75\text{pt}\}$
- e. En déduire la valeur du pH de la solution (S_A). $\{B : 0,5\text{pt}\}$

2- On dissout, dans un volume $V=250\text{mL}$ d'eau, une masse $m=7,2\text{g}$ de benzoate de sodium de formule $(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- + \text{Na}^+)$, on obtient ainsi une solution notée (S_B).

L'ion benzoate $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ est la base conjuguée de l'acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$.

- a. Calculer la concentration C_B de la solution S_B . $\{A_2 : 0,5\text{pt}\}$
- b. Écrire l'équation de la réaction de l'ion benzoate avec l'eau. $\{A_2 : 0,5\text{pt}\}$
- c. Écrire l'expression de la constante d'équilibre relative à l'équation précédente.
Que représente-t-elle ? Calculer alors sa valeur. $\{AB : 0,75\text{pt}\}$
- d. En négligeant le nombre d'ions OH^- provenant l'ionisation propre de l'eau, Calculer la concentration en ions hydroxydes OH^- dans la solution (S_B). $\{B : 0,75\text{pt}\}$
- e. Vérifier que le pH de la solution (S_B) est égal à 8,75. $\{C : 0,25\}$

On donne : La masse molaire de benzoate de sodium est $M = 144 \text{ g.mol}^{-1}$.

Physique (11 points)

Exercice n°1 (7 points)

Un circuit électrique est formé par l'association en série d'une bobine d'inductance $L=0,8\text{H}$ et de résistance r , un résistor de résistance $R=100\Omega$, un condensateur de capacité C variable.

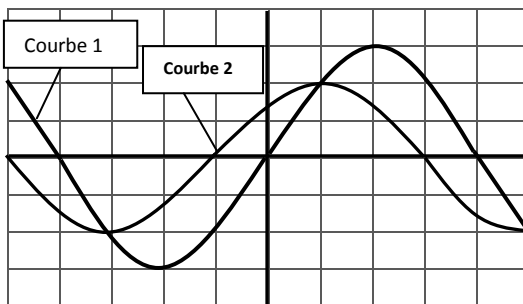
L'ensemble est alimenté par un générateur de tension sinusoïdale $u(t)=18\sin(100\pi t)$.

On réalise deux expériences pour deux valeurs C_1 et C_2 de la capacité C du condensateur.

I/ Expérience n°1 : La capacité $C=C_1$.

L'oscillogramme ci-dessous représente l'évolution de la tension $u(t)$ aux bornes du générateur et la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor.

Les sensibilités verticales sont les mêmes sur les deux voies de l'oscilloscope.



1. a. Identifier, en justifiant, les deux courbes 1 et 2. $\{A_2 : 0, 5pt\}$

b. Laquelle des deux courbes permet de suivre l'évolution de l'intensité du courant $i(t)$?

Déterminer la valeur de la phase initial ϕ_i de $i(t)$. $\{A_2 : 0, 5pt\}$

En déduire le caractère du circuit (inductif, capacitif ou résistif). $\{A_2 : 0,25pt\}$

c. Déterminer la sensibilité verticale des deux voies de l'oscilloscope. $\{C : 0,25pt\}$

d. Calculer l'intensité maximale I_m du courant et l'impédance Z du circuit. $\{B : 1pt\}$

2. a. Faire un schéma du circuit en indiquant le sens arbitraire du courant et les flèches tensions, puis établir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant $i(t)$. $\{AB : 1pt\}$

b. On représente, en annexe, la construction de Fresnel incomplète. L'échelle : 1cm pour 3V.

Compléter les vecteurs manquants en précisant leurs modules. $\{B : 1pt\}$

c. En déduire les valeurs de C_1 et r . $\{B : 1pt\}$

II/ Expérience n°2 : La capacité $C=C_2=7\mu\text{F}$.

La tension maximale U_m aux bornes du générateur est maintenue constante égale à 18V. On fait varier la fréquence N du générateur, on constate que l'oscillogramme présente deux courbes en phases pour une fréquence particulière N_0 de la fréquence du générateur.

1. De quel phénomène s'agit-il ? $\{A_2 : 0,25pt\}$

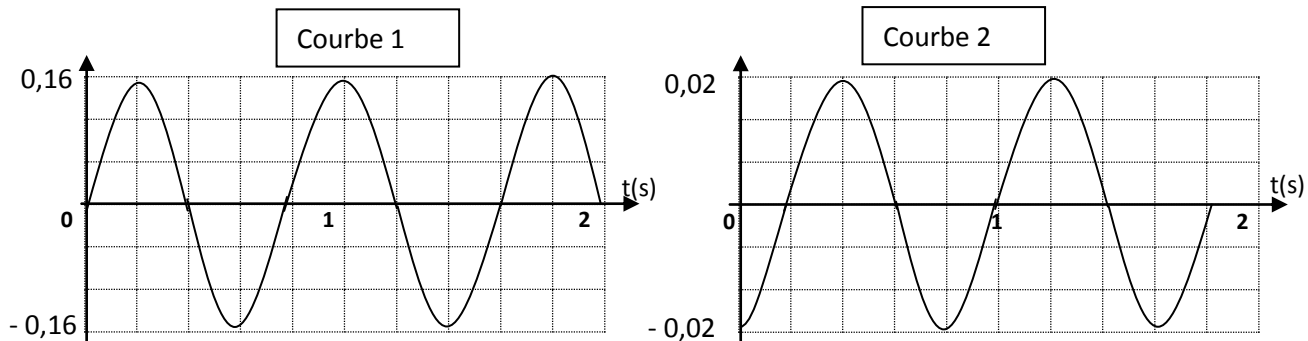
2. Calculer N_0 . $\{A_2 : 0,5pt\}$

3. a. Déterminer, pour $N=N_0$, l'intensité efficace I_e du courant dans le circuit. $\{B : 0,5pt\}$

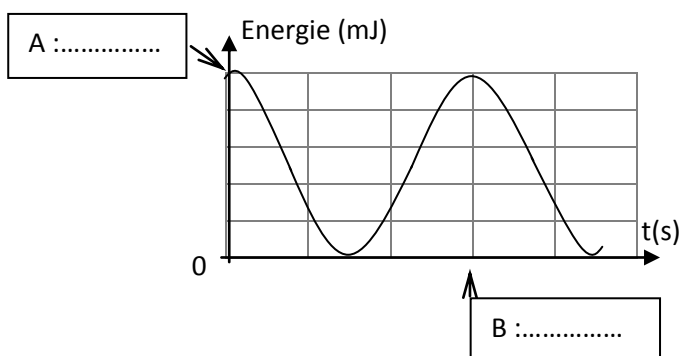
b. Ce résultat est-il prévisible ? Justifier la réponse. $\{C : 0,25pt\}$

Exercice n°2 (4 points)

Une des extrémités d'un ressort de constante de raideur $K=30\text{N.m}^{-1}$ est relié à un support fixe, à l'autre extrémité est accroché un corps de masse $m=500\text{g}$. Au cours du mouvement du corps supposée sans frottement, on enregistre l'évolution en fonction du temps de l'élongation $x(t)$ exprimée en (m), et la vitesse $v(t)$ exprimée en (m.s^{-1}), on obtient les deux courbes 1 et 2.



1. Cet oscillateur est-il amorti ou non ? $\{A_1 : 0,25\text{pt}\}$
2. a. Définir la période T_0 d'un oscillateur mécanique. $\{A_1 : 0,25\text{pt}\}$
 b. Exprimer T_0 en fonction de m et K et calculer sa valeur. $\{A_2 : 0,5\text{pt}\}$
3. a. Parmi les des deux courbes 1 et 2, laquelle représente $x(t)$? Justifier. $\{A_2 : 0,25\text{pt}\}$
 b. L'élongation s'écrit de la forme $x(t)=\alpha \cdot \cos(\beta \cdot t + \gamma)$.
 Déterminer les valeurs de α , β et γ en précisant leurs noms et leurs unités. $\{AB : 0,75\text{pt}\}$
4. a. Exprimer l'énergie potentielle élastique $E_{\text{Pe}}(t)$ en fonction de k et x . $\{A_2 : 0,25\text{pt}\}$
 b. Exprimer l'énergie cinétique $E_{\text{c}}(t)$ en fonction de m et v . $\{A_2 : 0,25\text{pt}\}$
 c. En déduire l'expression de l'énergie mécanique E de cet oscillateur en fonction de m et V_m .
 Calculer sa valeur. $\{A_2 : 0,5\text{pt}\}$
- d. Indiquer, en justifiant, l'énergie représentée ci-dessous. Préciser les valeurs de A et B. $\{A_2 : 0,75\text{pt}\}$



Annexe : Nom : Prénom : Classe :