

Lycée Classique d'Abidjan
Devoir surveillé n°10
Classe : T^{le}C₃

Année Scolaire : 2021 – 2022
Coefficient : 1
Durée : 90mins

PHYSIQUE-CHIMIE

EXERCICE 1

Chimie (3 points)

1. Ecris les deux formes générales des couples acide/base.
2. Soient les espèces chimiques : HCOOH, NH₄⁺, C₂H₅COO⁻ et CH₃-NH₃⁺.
 - 2.1. Recopie les acides
 - 2.2. Recopie les bases
3. Ecris les couples acide/base correspondant à ces espèces.

2/3

Physique (2 points)

Recopie et complète les phrases par ce qui convient.

1. Un amplificateur opérationnel fonctionne en régime..... et.....
2. Dans un montage dérivateur, le condensateur est branché sur l'.....
3. Dans un montage intégrateur, la tensions de sortie u_s est liée à la tension d'entrée u_e par la relation.....

2/2

EXERCICE 2 (5 points)

Un groupe d'élèves en classe de terminale C, décide de comparer les forces de deux acides. Pour cela, il se propose de connaître la composition quantitative d'une solution de chlorure d'ammonium de concentration molaire C = 0,01 mol.L⁻¹ et de pH = 5,6 à 25°C. Il dispose également du couple C₂H₅NH₃⁺/C₂H₅NH₂ de pK_{a2} = 10,7.

Tu es le rapporteur du groupe.

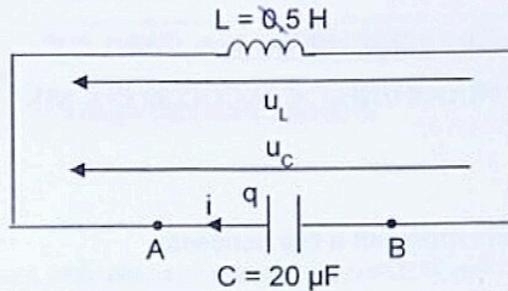
5/5

1.
 - 1.1. Ecris l'équation de dissolution du chlorure d'ammonium NH₄Cl dans l'eau.
 - 1.2. Montre que l'ion ammonium est un acide faible.
 - 1.3. Ecris l'équation-bilan de la réaction de l'ion ammonium avec l'eau.
2.
 - 2.1. Réécrit toutes les espèces chimiques présentes dans la solution.
 - 2.2. Détermine les concentrations molaires volumiques de ces espèces chimiques.
 - 2.3. Détermine le pK_{a1} du couple NH₄⁺/NH₃.
3.
 - 3.1. Sur l'axe horizontal de pH, place ces couples.
 - 3.2. Indique le domaine de prédominance des deux espèces NH₃ et C₂H₅NH₂.
 - 3.3. Précise, en justifiant, le plus acide des acides NH₄⁺ et C₂H₅NH₃⁺.

EXERCICE 3 (10 points)

Pour contrôler les connaissances de ses élèves sur le circuit (L, C), un professeur de physique propose à ceux-ci de traiter l'exercice déroulé ci-après.

Un condensateur de capacité $C = 20\mu\text{F}$ portant une charge initiale $Q = 5 \cdot 10^{-4}\text{C}$, se décharge dans une bobine d'inductance $L = 5\text{H}$ et de résistance négligeable (voir figure).



8/10

A un instant pris comme origine des dates ($t = 0\text{s}$), la charge du condensateur est $q_0 = + 2,5 \cdot 10^{-4}\text{C}$ et l'intensité du courant est $i_0 = - 2,5 \cdot 10^{-2}\text{A}$.

Tu es désigné pour traiter l'exercice.

1.

1.1. Détermine la tension U_{AB} aux bornes du condensateur avant le début de la décharge.

25V
 $6,25 \cdot 10^{-3}\text{J}$

1.2. Détermine l'énergie électrique E emmagasinée dans le condensateur à cet instant.

2.

2.1. Donne les expressions des grandeurs u_C (tension aux bornes du condensateur), u_L (tension aux bornes de la bobine) et i (intensité du courant) à un instant t de la décharge.

2.2. Etablis l'équation différentielle du circuit (L, C) en fonction de q , \ddot{q} , C et L.

3. La solution de l'équation différentielle est de la forme $q = Q_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$.

3.1. Donne l'expression de la pulsation propre ω_0 du circuit et calcule sa valeur.

100 rad/s

3.2. Détermine la période propre T_0 et la fréquence propre N_0 des oscillations électriques.

$T_0 = 6,3 \cdot 10^{-2}\text{s}$

3.3. Détermine les valeurs de Q_m et φ .

$Q_m = 2,9 \cdot 10^{-4}$

$\varphi = \frac{2\pi}{3}$

$N_0 = 15,97$

3.4. Ecris l'équation horaire $q(t)$ des oscillations observées.

4. Bilan énergétique

4.1. Ecris l'énergie totale E du circuit en fonction de q et \dot{q} .

4.2. Montre que cette énergie E se conserve en absence de résistance.

4.3. Trouve l'expression de l'énergie E en fonction de C et Q_m .

4.4. Calcule sa valeur.

$2,1 \cdot 10^{-3}\text{J}$