**Classes :**

4èmes Sc. Exp.

**Matière :**

Sciences .Physiques

Ministère de l’éducation

Direction régionale de

Monastir

Lycée : Beni hassen

**DEVOIR DE CONTRÔLE N°2**

**Durée :** 2 heures

**Date :** 13-02-20

**Indications et consignes**

**générales**

* Le sujet comporte 2 exercices de chimie et 2 exercices de physique
* L’usage des calculatrices non programmables est autorisé.

**CHIMIE : (9 Points) :**

* Toutes les solutions sont à **25°c**, température pour laquelle **pKe=14**.
* On néglige les ions provenant de l’ionisation propre de l’eau.

**Exercice 1 (5pts)**

Le tableau, ci-dessous, représente quelques couples acide/base et leurs **pKa** correspondants.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Couple** | **CH3COOH/CH3COO-** | **H3O+/H2O** | **HNO3/NO3-** | **NH4+/NH3** |
| **pKa** | **4.8** | **-1.74** | **-2** | **9.2** |

**1°) a-** Classifier, en le justifiant, ces couples par basicité croissante.

**b-** Justifier que **CH3COOH** est un acide faible et que **HNO3** est un acide fort.

**2°)** Une solution aqueuse (**S1**) de **CH3COOH** a une concentration molaire **C0** et un **pH=3.4**.

1. Ecrire l’équation de son ionisation dans l’eau et dresser le tableau d’avancement volumique.
2. Montrer que le taux d’avancement final peut s’écrire sous la forme : .
3. Déduire que l’acide est faiblement ionisé.
4. Etablir l’expression de **pH** en fonction de **pKa** et **C0**. Calculer **C0**.

**3°)** Une solution aqueuse (**S2**) d’acide **AH** de concentration molaire **C** et de volume **V=20mL** a un **pH=2**.

1. Calculer la quantité de matière **n** d’ions **H3O+** dans cette solution.
2. On dilue la solution (**S2**) 5 fois pour obtenir une solution (**S’2**), le **pH** varie de **0,7** unité.

**b1-** Calculer la quantité de matière **n’** d’ions **H3O+** dans la solution (**S’2**).

**b2-** Déduire si **AH** est un acide fort ou faible.

**b3-** Déduire la concentration **C** de la solution (**S2**).

**Exercice n°2 : (4 points)**

Une solution aqueuse (**S0**) d’une base **B**, de concentration molaire **C0=10-1mol.L-1** a un **pH=11,1**.

**1°) a-** Montrer que **B** est une base faible.

**b-** Ecrire l’équation de sa réaction avec l’eau et dresser le tableau d’évolution volumique.

**c-** Etablir l’expression de **τf** en fonction de **pH**, **pKe** et **C0** et déduire que (**B**) est faiblement ionisée.

**2°) a-** Montrer que pour une base faiblement ionisée on a  **.**

**b-** Déduire que le **pH** peut s’écrire : .

10.75

11.1

10.6

0

0.7

1

pH

**3°)** A partir de la solution (**S0**), on prélève un volume **V0**et on lui ajoute de l’eau pour obtenir une solution(**S**) de volume **V** et de concentration **C**.

1. Donner la relation entre **C0**, **V0,** **C** et **V**.
2. On mesure le **pH** de différentes solutions de volume **V** ce qui a permis de tracer la courbe

**b1-** Justifier théoriquement l’allure de cette courbe (établir son équation).

**b2-** Déterminer le **pKb** du couple **BH+/B**.

**b3-** Quel est le nombre de dilution n pour une solution de **pH=10.75**.

**PHSYSIQUE: (11 Points) :**

**Exercice 1 (4,5pts)**

**C**

**L**

K

**i**

Le circuit électrique, représenté par le document ci-contre est formé par :

* Un condensateur, de capacité **C =0,25μF**, et initialement chargé.
* Une bobine d’inductance **L** et de résistance négligeable.
* Un interrupteur **K**.

A **t=0**, on ferme l’interrupteur **K**.

**1°) a-** Etablir l’équation différentielle, régissant la tension **uC(t)** aux

bornes du condensateur.

**b-** Cette équation différentielle admet une solution de la forme :

**uC(t) = UCmax.sin(ω0t + ϕC )**, déduire l’expression de la période propre **T0** en fonction de **L** et **C**.

**c-** Montrer que la tension aux bornes de la bobine est de la forme **uL(t) = ULmax.sin(ω0t + ϕL )**.

Préciser les expressions de **ULm** et **ϕL**en fonction de**UCmax**et **ϕC**.

**2°)** La courbe représentant les variations, au cours du temps, de la tension **uL(t)** aux bornes de la

bobine est représentée sur le document -1- de la feuille annexe.

**a-** Déterminer à partir de ce document La période propre **T0** des oscillations, la pulsation propre

**ω0** de l’oscillateur et **ULmax** la tension maximale aux bornes de la bobine.

**b-** Déduire la valeur de l’inductance **L** de la bobine.

**c-** Représenter sur le même système d’axes du document-1- de la feuille annexe la courbe

**uC = f(t).**

**3°) a-** Montrer que l’énergie électrique **Ee(t)** emmagasinée par le condensateurest périodique.

On donne : **sin2a= (1-cos2a)**

C1

C2

C3

Ee, EL et E

t en ms

0

**b-** Les courbes **C1**, **C2** et **C3** du document ci-contre

représentent l’évolution des l’énergies

électrique **Ee(t)** ; magnétique **EL(t)** et

totale **E(t)**. Faite correspondre, en justifiant,

chaque courbe à l’énergie correspondante.

1. Donner en **ms** l’instant de date **t1**.

**t1**

**Exercice 2 (6.5pts)**

Au cours d'une séance de travaux pratiques, on dispose du matériel suivant:

- un générateur basse fréquence (**G. B.F**) délivrant une tension sinusoïdale **u(t) = Um sin( 2πNt )**

d’amplitude  **Um** constante de fréquence **N** variable

- Un condensateur de capacité **C=24,4μF**

- Une bobine **(B)** d’inductance **L** et de résistance **r**.

- Un résistor de résistance **R=10Ω**.

- Un oscilloscope bicourbe ; un ampèremètre ; un voltmètre  et des fils de connexion.

**1°)** Dans la feuille annexe, est schématisé un circuit électrique incomplet **(document -2-)**. Placer

Convenablement la bobine **(B),** le condensateur et le résistor, et effectuer les connexions

nécessaires avec l'oscilloscope afin:

- d'obtenir un circuit série alimenté par le générateur basse fréquence **(G. B.F).**

- de voir simultanément sur l'écran de l'oscilloscope la tension **u(t)** sur la voie **(Y1)** et la tension

**uc(t)** aux bornes du condensateur sur la voie **(Y2**).

**2°)** Pour une valeur **N1**, de la fréquence du générateur on obtient les deux oscillogrammes du

document ci-contre correspondant aux tensions **u(t)** et **uC(t)**.

u(t)

Uc(t)

La sensibilité horizontale :  **ms/div**.

La sensibilité Verticale pour les deux voies : **2V/div**

Déduire à partir de ces oscillogrammes les valeurs de:

**a-** La fréquence **N1**, l’amplitude **Um** de la tension **u(t)** et

l’amplitude **UCm** de la tension **uC(t).**

**b- (ϕu - ϕ uC)** le déphasagede la tension **u (t)** par rapport à **uc(t).**

1. Déterminer l’intensité maximale **Im** du courant qui traverse le circuit.

**3°)** On donne (sur la feuille annexe) une construction de Fresnel incomplète

1. Sachant que l’équation différentielle vérifiée par **i(t)** est :

Compléter ce diagramme dans l’ordre suivant : **BC (R+r)i**

**CA**

1. Déduire les valeurs de **L** et **r** et indiquer, en le justifiant, le caractère du circuit (capacitif, inductif ou résistif)

**4°)** On ajuste la fréquence **N** du (**G. B.F**) à une nouvelle valeur **N2** tout en gardant **Um** constante.

L’oscilloscope visualise les deux courbes en quadrature de phase.

1. Montrer que le circuit, dans ce cas, est le siège d’une résonance d’intensité.
2. Déterminer alors :

- La fréquence **N2**.

- L'intensité efficace **I0** du courant.

- Le coefficient de surtension du circuit.

**-** La puissance électrique consommée dans le circuit dans ces conditions.

**Sciences Physiques Devoir de contrôle n°2 4 Sc**

**FEUILLE Annexe**

Nom :………………… Prénom : ………………………. classe :……………

**PHYSIQUE ;**

**π**

**t en ms**

-

6

-

4

-

2

0

2

4

6

**u**

**L**

**en V**

**2π**

**Document**

**-**

**1-**

**Exercice N°1 :**

**Exercice N°2 :**

GBF

**Document -**2**-**

**X**

**Y**

0

A

B

π/6

φ=0

Um

Ucm

Echelle : 1cm ---->1V