

Date : 02/06/2023

PREPA BAC 2023  
PHYSIQUE - CHIMIQUE  
EPREUVE N° 1

Durée : 3h

**EXERCICE 1**

**CHIMIE (3 points)**

A. Associe le numéro de chaque formule générale à la lettre correspondant à sa chimiques.

Formules générales

- 1- R-CHO  $\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{matrix}$
- 2- R-COOH  $\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{matrix}$
- 3- R-COO-R'  $\begin{matrix} \text{O} & \text{O} \\ \parallel & \parallel \\ \text{R}-\text{C} & -\text{C}-\text{R}' \\ | & | \\ \text{O} & \text{O} \end{matrix}$
- 4- R-CH<sub>2</sub>OH
- 5- R-COONa
- 6- R-COCl
- 7- R-COONH<sub>2</sub>
- 8- R-CO-O-OC-R
- 9- R-CH(NH<sub>2</sub>)-COOH

Fonctions chimiques

- a- Alcool
- b- Aldéhyde
- c-Ester
- d-Chlorure d'acyle
- e-Amide
- f-Acide carboxylique
- g-Anhydride d'acide
- h-Acidea - aminé
- i-Carboxylate de sodium

- 1-b  
2-f  
3-c  
4-a  
5-i  
6-d  
7-e  
8-g  
9-h

1-b ; 2-a ; 3-c ; 4- ; 5- ; 6-d

B 7-e

1. La réaction acido-basique qui a lieu lors du mélange d'une solution de chlorure de méthylammonium ( $\text{CH}_3 - \text{NH}_3\text{Cl}$ ) et une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{NaOH}$ ) est la réaction :  
a) entre  $\text{CH}_3 - \text{NH}_3\text{Cl}$  et  $\text{NaOH}$  ; b) entre  $\text{CH}_3 - \text{NH}_3^+$  et  $\text{H}_2\text{O}$  ; **c)  $\text{CH}_3 - \text{NH}_3^+$  et  $\text{OH}^-$ .**
  2. La solution obtenue à l'équivalence acido-basique lors du mélange des solutions de chlorure de méthylammonium ( $\text{CH}_3 - \text{NH}_3\text{Cl}$ ) et une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{NaOH}$ ) est une :  
a) solution neutre ; **b) solution basique** ; c) solution acide.
  3. Le pKa du couple ( $\text{CH}_3 - \text{NH}_3^+ / \text{CH}_3 - \text{NH}_2$ ) est 10,7.  
La solution obtenue à la demi-équivalence du mélange des solutions de chlorure de méthylammonium ( $\text{CH}_3 - \text{NH}_3\text{Cl}$ ) et une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{NaOH}$ ) est une solution :  
a) solution neutre ; **b) solution basique** ; c) solution acide.
- Recopie le numéro de la proposition suivie de la lettre correspondant à la bonne.

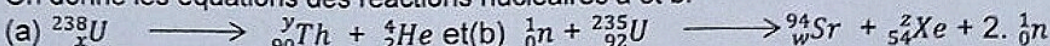
**PHYSIQUE (2 points)**

Voici des affirmations

1. Soient les nucléides l'iode  $^{127}_{53}\text{I}$  et l'iode  $^{131}_{53}\text{I}$ .
  - 1.1. Ces deux nucléides sont nucléides sont isotopes.
  - 1.2. Ces deux nucléides n' appartiennent pas au même élément chimique.
  - 1.3. Ces deux nucléides ne subissent pas les mêmes réactions chimiques.
  - 1.4. Ces deux nucléides ne subissent pas les mêmes réactions nucléaires.
2. Le nombres de noyaux radioactifs d'un échantillon radioactif diminue au cours du temps.
3. Soit T la période d'un nucléide radioactif et  $N_0$  le nombre de noyaux radioactifs d'un échantillon à  $t=0$ s. Le nombre N de noyaux radioactifs à la date  $t = 3T$  est  $N = \frac{N_0}{3}$ .

Ecris le numéro de l'affirmation suivi V si elle vraie et F si elle fausse.

4. On donne les équations des réactions nucléaires a et b.



- 4.1. Donne les valeurs de x, y, w et z
- 4.2. Nomme les réactions a et b.

**EXERCICE 2 (5 points)**

À l'élaboration de chimie d'un lycée, la solution tampon destinée à l'étalonnage du pH-mètre est rendue inutilisable par de mauvaises manipulations. Le professeur demande à un groupe d'élèves de préparer une autre solution tampon. Pour cela, il met à leur disposition trois flacons contenant, l'un une solution de base forte, l'autre une solution de base faible et le dernier une solution d'acide chlorhydrique. Malheureusement les solutions de base ont perdues leurs étiquettes. A l'aide de la solution d'acide chlorhydrique de concentration  $C_a = 0,01 \text{ mol/L}$ , le groupe a effectué le dosage pH-métrique de 10mL de chacune des deux solutions de bases et a tracé les courbes de variation de pH en fonction du volume d'acide versé (voir feuille annexe).

Données :

Base	Diméthylamine	Ethylamine	Méthyl amine	Ammoniac
pka	11	10,8	10,7	9,2

1. Etude des courbes de dosage

- 1.1. Fais le schéma annoté du dispositif expérimental du dosage de la base forte.
- 1.2. Identifie la courbe correspondant au dosage :
  - 1.2.1. De la base forte ; justifie ta réponse.
  - 1.2.2. De la base faible ; justifie ta réponse.

2. Identification de la base faible

- 2.1. Détermine à partir de la courbe de dosage de la base faible.
  - 2.1.1. les coordonnées du point d'équivalence E ;
  - 2.1.2. le pka du couple acide-base correspondant ;
  - 2.1.3. la concentration molaire volumique  $C_b$  de la base faible.
- 2.2. Identifie la base faible correspondante en utilisant le tableau ci-dessus .

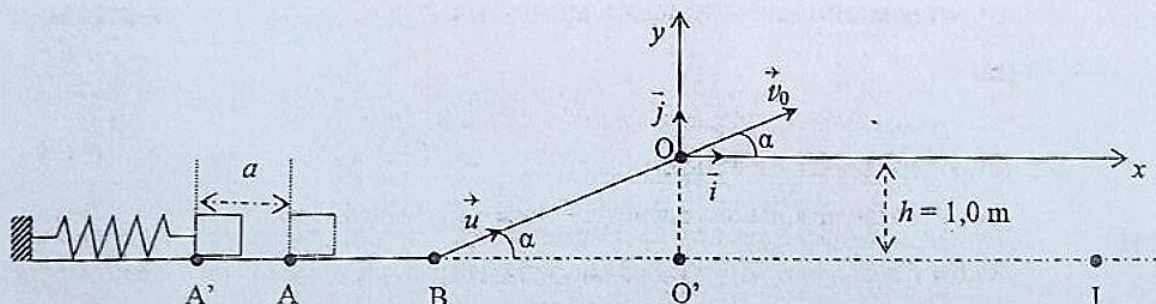
3. Préparation de la solution tampon

- 3.1. Définis une solution tampon.
- 3.2. Donne les propriétés d'une solution tampon.
- 3.3. Détermine les volumes  $V_a$  de l'acide chlorhydrique et  $V_b$  de la base faible pour obtenir 100mL de solution tampon.

**EXERCICE 3 (5 points)**

Un jeu d'enfant consiste à lancer un palet à l'aide d'un lanceur. Le palet doit atterrir dans un réceptacle placé sur le sol horizontal en un point I tel que  $O'I = 1,10 \text{ m}$ .

Le lanceur constitué d'un ressort à spires non jointives et de constante de raideur  $k = 125 \text{ N.m}^{-1}$  permet de communiquer au palet de masse  $m = 50 \text{ g}$ , une vitesse  $v_A$  au point A. (Voir figure). On négligera les forces de frottements. L'origine de l'énergie potentielle de pesanteur est prise suivant l'axe  $\vec{AI}$ .



1- Étude énergétique

Le chef du groupe comprime le ressort d'une distance  $a = 10 \text{ cm}$  de sa position initiale A (ressort au repos) et place le palet juste à l'extrémité libre A' du ressort puis le relâche.

- 1-1. Nomme la forme d'énergie que possède l'ensemble {palet-ressort} au point A' juste avant le relâchement. Donne l'expression de cette énergie.  
 1-2. Nomme la forme d'énergie que possède le palet au point A lorsque le ressort reprend sa position initiale.  
 Donne l'expression de cette énergie.  
 1-3. Détermine alors la vitesse du palet en A.

2- Étude du mouvement du centre d'inertie du palet sur BO.

- Le palet aborde en B, la partie inclinée de la piste de lancement avec la vitesse  $v_B = 5,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .  
 2-1. Fais le bilan des forces appliquées au palet. Représente les sur un schéma.  
 2-2. On note  $\vec{a} = a \cdot \vec{u}$  le vecteur-accelération du centre d'inertie du palet.  
 Etablis l'expression de l'accélération  $a$ .  
 2-3. Déduis-en la nature du mouvement du palet sur ce trajet.

3- Étude du mouvement du centre d'inertie G du palet dans le champ de pesanteur uniforme  $\vec{g}$ .

- Le palet arrive au point O, avec une vitesse  $v_0 = 2,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . (Voir figure)  
 3-1. Détermine les équations horaires  $x(t)$  et  $y(t)$  du mouvement du centre d'inertie G du palet dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$   
 3-2. Déduis-en l'équation cartésienne de la trajectoire.  
 3-3. Montre que le palet atterrit dans le réceptacle.  
 Donnée:  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ;  $h = 1,0 \text{ m}$ ;  $\alpha = 30^\circ$ .

**EXERCICE 4(5pts)**

Un circuit électrique comporte en série un générateur basse fréquence (GBF), un résistor de résistance  $R$ , un condensateur de capacité  $C$  et une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $r$ . On donne  $L = 0,1 \text{ H}$ .

- 1- On se propose de mesurer les tensions efficaces  $U$  et  $U_R$  respectivement aux bornes du dipôle (RLC) et aux bornes du résistor ainsi que l'intensité  $I$  du courant dans le circuit.  
 Faire le schéma du montage avec les différents branchements.  
 2- Le montage étant fait, on règle le GBF sur la fréquence  $N = 159 \text{ Hz}$ .  
 Les mesures effectuées donnent les résultats suivants :  
 $U = 4,5 \text{ V}$ ;  $U_R = 3,5 \text{ V}$  et  $I = 0,1 \text{ A}$ .  
 2-1 Détermine:  
 1.1.1. La résistance  $R$  du résistor.  
 1.1.2. L'impédance  $Z$  du circuit.  
 2-2 Sans changer le montage, on se propose de visualiser, à l'aide d'un oscilloscope bicourbe, la tension  $u(t)$  aux bornes du circuit RLC sur la voie  $Y_1$  et le courant  $i(t)$  dans le circuit sur la voie  $Y_2$ .  
 1.2.1. Refais le schéma du montage en indiquant le branchement de l'oscilloscope.  
 1.2.2. L'oscilloscope obtenu montre que  $u(t)$  et  $i(t)$  sont en phase.  
 a) Donne le nom du phénomène observé.  
 b) Détermine la résistance  $r$  de la bobine et la capacité  $C$  du condensateur.  
 3- La tension  $U$  est toujours fixée à  $4,5 \text{ V}$  et on impose cette fois la fréquence  $N_1 = 100 \text{ Hz}$  au circuit.  
 Pour la suite de l'exercice, on prendra  $R = 35 \Omega$  et  $r = 10 \Omega$ .  
 3-2 Détermine :  
 2.1.1. L'impédance  $Z_1$  du circuit  
 2.1.2. L'intensité  $I_1$  du courant dans le circuit.  
 2.1.3. Les tensions efficaces aux bornes du condensateur  $U_C$ , de la bobine  $U_b$  et du conducteur ohmique  $U_R$   
 2.2. Détermine :  
 2.2.1. La phase  $\varphi_{u/i}$  de la tension  $u(t)$  par rapport à l'intensité  $i(t)$ .  
 2.2.2. l'expression de  $u(t)$  la tension aux du générateur.

