

**BACCALAUREAT TEST SESSION DU 15 AVRIL 2024**

**EPREUVE DE : PHYSIQUE-CHIMIE**

**NIVEAU : Terminale**

**SERIE : C**

**DUREE : 4 heures**

**I- CHIMIE : (8pts)**

**Partie A : vérification des connaissances : 4pts**

**1. Question à réponse construite : 1pt**

Définis les termes suivants :

- a) Une solution tampon
- b) Un catalyseur

**2. Question à choix multiples : 2pts**

Choisis la bonne réponse : Exemple :  $e = 1$

a) Il y a désintégration de type  $\beta^-$  lorsque dans le noyau il y a :

1- trop de neutrons      2- trop de protons      3- trop de nucléons

b) Une solution aqueuse de concentration  $10^{-3} \text{ mol/l}$  et de  $pH = 4,5$  est :

1- un acide faible      2- une base forte      3- un acide fort      4- une base faible  
5- une solution neutre

c) Une réaction équilibrée endothermique :

1- peut devenir totale lorsqu'on l'augmente la température      2- peut devenir totale lorsqu'on l'augmente la température  
3- ne peut jamais devenir totale

d) La loi d'Avogadro-Ampère s'applique :

1- aux solides      2- aux liquides      3- aux gaz      4- aux solides, liquides et gaz

**3. Réarrangement : 1pt**

On donne le texte suivant qui est en désordre. Ordonne là

De deux acides faibles / auquel il appartient / fort / est celui / ou le  $pK_a$  est le plus / dont la constante d'acidité / du couple / le plus / est la plus grande / petit.

**Partie B : Application des connaissances : 4pts**

L'énergie de niveau de l'atome d'hydrogène est donnée par la relation :

$$E_n = -\frac{E_0}{n^2} \text{ où } E_0 = 13,6 \text{ eV}$$

1- Quelle est l'énergie maximale de l'atome d'hydrogène. (0,5pt)

2- L'atome peut-il avoir l'énergie  $E = 3,4 \text{ eV}$  ? justifie. (0,5pt)

3- Quelle est la longueur d'onde de la radiation capable d'exciter d'hydrogène de son état fondamental, à son deuxième état excité. (0,5pt)

4- L'examen du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène a mis son évidence la relation de longueur d'onde  $\lambda = 656 \text{ nm}$ . Cette radiation est de la série de Balmer. Détermine la valeur de l'état initial correspondant à cette radiation. (0,75pt)

5- Lorsqu'un atome passe de l'état  $n$  à l'état supérieur  $p$ , il y a un rayonnement mis en jeu de longueur d'onde  $\lambda_{(n,p)}$ .

a) Ces rayonnements sont-ils absorbés ou émis ? (0,5pt)

b) Montre que  $\lambda_{(n,p)}$  vérifie la relation :  $\frac{1}{\lambda_{(n,p)}} = R_H \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{p^2} \right)$ . (0,75pt)

c) Calculer  $R_H$ , constante de Rydberg. (0,5pt)

Données :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.S}$  ;  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  ;  $1 \text{ ev} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

## II- PHYSIQUE : (12pts)

### Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

#### 1- Appariement : 2pts

Relie un élément question de la colonne A à un élément réponse de la colonne B.

Exemple : A5 = B6

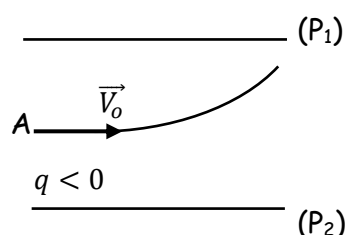
	Colonne A		Colonne B
A1	Onde mécanique longitudinale	B1	L'opposées du travail des forces de frottements
A2	Variation de l'énergie mécanique d'un système non conservatif	B2	Les rides qui se propagent à la surface d'un liquide.
A3	Onde mécanique transversale	B3	L'opposées du travail du poids
A4	Variation de l'énergie potentielle de pesanteur d'un corps	B4	Perturbation qui se propage le long d'un ressort à spires non jointives

#### 2- Schéma à compléter : 1pt

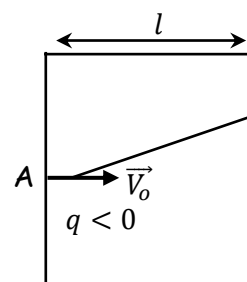
Reproduis puis complète le schéma ci-dessous en représentant :

- La force électrique  $\vec{F}_e$ ; le champ électrique  $\vec{E}$  et la polarité des plaques pour la figure a.
- La force magnétique  $\vec{F}_m$  et l'induction magnétique  $\vec{B}$  pour la figure b.

a)



b)



### Partie B : Application des connaissances : 4pts

Une tige rigide, de masse négligeable, de longueur  $AB = 3b$ , est mobile sans frottement autour d'un axe horizontal  $xx'$  perpendiculaire à la tige en un point  $O$  situé au  $\frac{1}{3}$  de la longueur de la tige à partir de  $B$ . On pose  $OB = b$  ;  $OA = 2b$ . Aux extrémités  $A$  et  $B$  sont fixées des masses ponctuelles, de même valeur  $m$ .

On donne :  $g = 10 \text{ m/s}^2$  ;  $m = 50 \text{ g}$  et  $b = 30 \text{ cm}$ .

1- Donner les expressions du moment d'inertie du système par rapport à l'axe  $xx'$  en fonction de  $m$  et  $b$ . Puis celle de son centre d'inertie  $OG$  en fonction de  $b$ . Faire l'application numérique. (1,5pt)

2- On écarte le pendule de sa position d'équilibre stable d'un petit angle  $\theta$  et on l'abandonne sans vitesse initiale.

- Montrer qu'il effectue un mouvement de rotation sinusoïdale (MRS). (0,75pt)
- Déterminer la longueur du pendule simple synchrone de pendule composé. (0,75pt)

3- Le pendule est maintenant écarté de  $60^\circ$  de sa position d'équilibre puis lâché sans vitesse initiale. Calculer la vitesse de la masse placée en A au passage par sa position d'équilibre. (1pt)

### Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Dans tout l'exercice, on suppose que le mouvement des protons a lieu dans le vide et on néglige leurs poids par rapport aux autres forces. On considère le dispositif ci-dessous.

Des protons ont émis en C avec une vitesse quasiment nulle, puis accélérés entre les points C et D des plaques  $P_1$  et  $P_2$ .

1- Préciser le signe de la tension  $U_{CD}$  pour que les protons soient accélérés. Justifier la réponse. (0,5pt)

2- On posera pour la suite  $|U_{CD}| = U$ .

- Exprimer la vitesse  $V_D$  d'un proton en D en fonction de  $U$ ,  $e$  et  $m_p$ . (0,5pt)
- Calculer  $V_D$ . (0,5pt)

3- Après la traversée de la plaque  $P_2$  en D, les protons pénètrent en O entre deux plaques parallèles A et B de longueur  $l$  et distantes  $d$ . La tension  $U'$  appliquée à ces plaques crée un champ électrostatique uniforme  $\vec{E}$ . Donnée :  $l = 20 \text{ cm}$  et  $d = 7 \text{ cm}$ .

- Détermine les équations horaires du mouvement de la particule puis déduis une équation cartésienne de la trajectoire. (0,5pt+0,5pt+0,5pt)
- Déterminer la condition à laquelle doit satisfaire la tension  $U'$  pour que les protons sortent du champ électrostatique sans heurter la plaque B. (0,5pt)
- Déduis alors la tension  $U'$  pour que les protons sortent du champ en passant par le point  $s(t; -\frac{d}{5})$ . (0,5pt)

4- A la sortie du champ électrostatique par le point S, les protons sont reçus en un point M, sur un écran plat (voir figure). Calculer la distance  $O'M$ . (1pt)

On donne :  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $U = 10^3 \text{ V}$  ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $L = 20 \text{ cm}$ .

