

# EXAMEN DU BACCALAURÉAT BLANC

**SESSION DE JUIN 2024**

**Série : TSExp**

**ÉPREUVE : Physique-Chimie**

**DURÉE : 3 heures**

**COEFFICIENT : 3**

## SUJET

*La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.*

### A – Physique : 9 points

#### I. Questions de cours : 3 points

1) Mouvement des satellites

1.1) Établis la relation donnant la vitesse linéaire d'un satellite en orbite circulaire en fonction de  $K$  (la constante de gravitation),  $M$  (la masse de la Terre),  $R$  (le rayon de la Terre), et  $h$  (l'altitude du satellite par rapport à la surface de la Terre) puis en fonction de  $R$ ,  $h$ , et  $g_0$  (accélération de la pesanteur) (1,5 pts)

1.2) Définis un satellite géostationnaire (0,5 pt)

2) Réponds par vrai ou faux en justifiant ta réponse aux allégations suivantes :

2.1) La radioactivité  $\alpha$  correspond à l'émission d'un noyau d'hélium par un noyau radioactif (0,5 pt)

2.2) La radioactivité  $\beta^-$  correspond à l'émission d'un proton par un noyau radioactif (0,5 pt)

#### II. EXERCICE : (6 pts)

1) On considère trois dipôles  $D_1$  ;  $D_2$  ; et  $D_3$  de nature inconnue ; un de ces trois dipôles est une résistance morte  $R$ , l'autre un condensateur de capacité  $C$  et le troisième une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $r$ .

Dans une première expérience, on maintient aux bornes de chacun de ces dipôles une tension continue de 18 V et on mesure les intensités  $I$  du courant qui les traverse.

Dans une deuxième expérience : on maintient aux bornes de chacun de ces dipôles une tension sinusoïdale de valeur efficace  $U_{\text{eff}} = 24 \text{ V}$  de fréquence  $N = 50 \text{ Hz}$  et on mesure les intensités efficaces  $I_{\text{eff}}$  du courant. Les résultats des deux expériences sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

| Dipôle | $I \text{ (A)}$ | $I_{\text{eff}}$ |
|--------|-----------------|------------------|
| $D_1$  | 7,2             | 6,4              |
| $D_2$  | 3,75            | 5                |
| $D_3$  | 0               | $10^{-2}$        |

2) Un solide de masse  $m = 500 \text{ g}$  peut glisser sans frottement le long d'un axe ( $X'OX$ ) horizontal. Ce solide est attaché à un ressort dont la raideur vaut  $K = 26 \text{ Nm}^{-1}$  l'autre extrémité est fixée à un support.

### Consignes

1.1) Calcule pour chaque dipôle les rapports  $\frac{U_{\text{eff}}}{I_{\text{eff}}}$  (0,5 pt)

1.2) À partir de l'analyse de ces résultats ; détermine la nature de chaque dipôle (0,75 pts)

1.3) Calcule pour chaque cas les caractéristiques de chaque dipôle (1 pt)

1.4) Détermine le déphasage entre  $u(t)$  et  $i(t)$  pour chaque dipôle en considérant que la tension est sinusoïdale (0,75 pt)

2.1) Fais un schéma et établis l'équation différentielle du mouvement (1 pt)

2.2) Le solide est tiré à partir de sa position d'équilibre d'une distance  $a = 12 \text{ cm}$  et lâché sans vitesse initiale. Détermine l'équation horaire du mouvement du solide en prenant l'instant initial où le solide est lâché. (1 pt)

2.3) Montre que l'énergie mécanique du système se conserve. Calcule sa valeur et en déduis la vitesse maximale du solide. (1 pt)

## **B – CHIMIE : (11 pts)**

### **I. COURS : (3 pts)**

1. Définis : l'isomérisation de chaîne, l'isomérisation de position et l'isomérisation de fonction. Illustre chaque définition en écrivant les formules semi-développées de deux isomères de chaque espèce répondant à la formule brute  $C_4H_{10}O$  (1 pt)
2. Donne l'expression de la vitesse d'une réaction d'ordre 2 à partir d'un exemple. Calcule la constante de vitesse (1 pt)
3. Définis le pH d'une solution Explique sur des exemples précis pourquoi certaines solutions aqueuses sont neutres, acides, ou basiques. On se limitera à un exemple dans chaque cas (1 pt)

### **II. EXERCICE : Solution d'hydroxyde de potassium (3 pts)**

- 1) On a préparé 500 cm<sup>3</sup> de solution en dissolvant une masse de  $m = 0,52$  g d'hydroxyde de potassium KOH solide dans de l'eau. Le pH de la solution mesuré à 25°C est alors de 12,3.
- 2) On prélève 5 cm<sup>3</sup> de la solution précédente que l'on verse dans une fiole jaugée de 200 cm<sup>3</sup> puis on complète avec de l'eau.

#### **Consignes**

- 1.1) Montre que l'hydroxyde de potassium est une base forte (1 pt)
2. 1) Trouve le pH, de la solution obtenue ? (1 pt)
- 2.2) Calcule le pH final si on ajoute 0,10 g d'hydroxyde de sodium sans variation de volume appréciable de la solution. (1 pt)

On donne  $M(O) = 16 \text{ g mol}^{-1}$ ;  $M(H) = 1 \text{ g mol}^{-1}$ ;  $M(K) = 39 \text{ g mol}^{-1}$   $M(Na) = 23 \text{ g mol}^{-1}$ ; le produit ionique  $K_e$  de l'eau à 25°C est  $10^{-14}$ .

### **III. PROBLEME : (5 Pts)**

#### **Estérification ; acides carboxyliques ; chlorures d'acyle ; amides**

On dispose d'un acide carboxylique A à chaîne carbonée saturée dont le radical possède n atomes de carbone.

- 1) On réalise un mélange équimolaire d'acide carboxylique A et d'éthanol. On obtient un composé organique B.
  - 2) On fait agir à froid l'acide carboxylique A avec l'ammoniac ; un composé C est alors obtenu.  
➤ La déshydratation du composé C conduit à la formation du composé organique D.
  - 3) Dans la pratique, il est possible d'utiliser à la place du composé A un dérivé E de ce dernier. E est obtenu par action du penta chlorure de phosphore  $PCl_5$  ou du chlorure de thionyle  $SOCl_2$  sur A.
- On donne les masses atomiques molaires en  $\text{g mol}^{-1}$  ;  $M(H) = 1$  ;  $M(O) = 16$  ;  $M(C) = 12$  ;  $M(N) = 14$

#### **Consignes**

- 1.1) En utilisant la formule générale de A, écris l'équation bilan de la réaction. (0,5 pt)
- 1.2) Sachant que l'on a obtenu une masse  $m_B = 16,32$  g du composé B avec un rendement de 64% en partant d'une masse  $m_A = 18,5$  g d'acide carboxylique A, montre que  $n = 2$ . (0,5 pt)
- 1.3) En déduis la formule semi-développée de A et celle de B et nomme les. (0,75 pt)
- 2.1) Ecris l'équation bilan de la réaction. Indique le nom du composé organique C formé. (0,75 pt)
- 2.2) Ecris l'équation bilan de la réaction et nomme le produit D formé. (0,75 pt)
- 3.1) Donne la formule semi-développée et le nom de E. (0,5 pt)
- 3.2) Ecris l'équation bilan de sa formation. (0,5 pt)
- 3.3) Ecris l'équation bilan de la réaction entre E et l'éthanol. Compare cette réaction avec celle de A avec l'éthanol. (0,75 pt)