

BACCALAUREAT BLANC
FEVRIER 2026

Coefficient : 4
Durée : 3 H

PHYSIQUE - CHIMIE

SERIE : D

*Cette épreuve comporte quatre pages numérotées 1/4; 2/4 ; 3/4 ; et 4/4
La calculatrice scientifique est autorisée.*

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

A) Pour chacune des affirmations ci-dessous recopie le numéro et écris à la suite V si l'affirmation est vraie ou F si l'affirmation est fausse

1. Le produit ionique de l'eau varie avec la température.
2. l'équation de l'autoprotolyse de l'eau est $H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$.
3. Une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C = 5,01 \cdot 10^{-4}$ mol/L a un pH égal à 12,7.

B)

Ecris l'équation-bilan de la réaction entre :

1. l'ion ammonium NH_4^+ et l'eau,
2. l'acide éthanoïque CH_3CO_2H et l'eau,
3. deux molécules d'eau.

C)

1. Définis :

- 1.1 un acide fort ;
- 1.2 une base faible.

2. Donne un exemple :

- 2.1 d'un acide faible ;
- 2.2 d'une base forte.

PHYSIQUE (2 points)

A)

1. Définis l'espace champ magnétique.

2. Réarrange les groupes de mots suivants de manière à former une phrase qui a un sens.

est une bobine/ son rayon. / dont la longueur / supérieure à dix fois / Un solénoïde / est au moins

B)

1. Énonce la loi de Laplace.

2. On dispose d'un solénoïde d'inductance L et de résistance interne r parcouru un courant électrique d'intensité $i(t)$. Ecris l'expression de :

- 2.1. la tension u_L à ses bornes en fonction de L et r.
- 2.2. l'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine.

EXERCICE 2 (5 points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre Professeur de Physique-Chimie demande à chaque groupe d'élèves de réaliser une série d'expériences pour préparer un ester E. Pour cela il met à votre disposition le matériel de laboratoire nécessaire et les produits chimiques suivants : un acide carboxylique A à chaîne carbonée ramifiée comportant n atomes de carbone, de l'éthanol et du décaxoyde de tétraphosphore (P_4O_{10}).

- **Expérience 1** : la combustion complète de 0,05 mol de l'acide carboxylique A dans le dioxygène donne 0,2 mol de dioxyde de carbone et 0,2 mol d'eau.
- **Expérience 2** : la réaction de l'éthanol sur l'acide carboxylique A produit l'ester E.
- **Expérience 3** : le composé B est obtenu en faisant réagir l'acide carboxylique A avec le décaoxyde de téraphosphore (P_4O_{10}).
- **Expérience 4** : l'action du composé B sur 4,6 g d'éthanol conduit au même ester E.

Données en $g.mol^{-1}$: $M_C = 12$; $M_O = 16$ et $M_H = 1$.

Tu es chargé(e) de répondre aux consignes ci-dessous pour déterminer la masse de l'ester E préparé.

1. Ecris :

1.1. la formule brute générale de l'acide carboxylique A ;

1.2. l'équation-bilan de la réaction de combustion complète de A en utilisant cette formule générale.

2. Vérifie que la formule brute de A est $C_4H_8O_2$.

3.

3.1. Donne la formule semi-développée et le nom :

3.1.1. du composé A,

3.1.2. de l'ester E,

3.1.3. du composé B,

3.2. Ecris :

3.2.1. l'équation-bilan de la réaction de préparation de l'ester E dans l'expérience 4,

3.2.2. le nom et les caractéristiques de cette réaction chimique.

4. Détermine la masse m_E de l'ester E formé au cours de l'expérience 4.

EXERCICE 3 (5 points)

Pour préparer le Baccalauréat blanc, votre professeur de physique-Chimie soumet votre classe à un exercice de mécanique dans lequel l'objectif est de déterminer la hauteur atteinte par un projectile dans le champ de pesanteur uniforme terrestre et l'équation horaire de son centre d'inertie lorsqu'il est par la suite accroché à un oscillateur mécanique libre. Voir schéma ci-dessous.

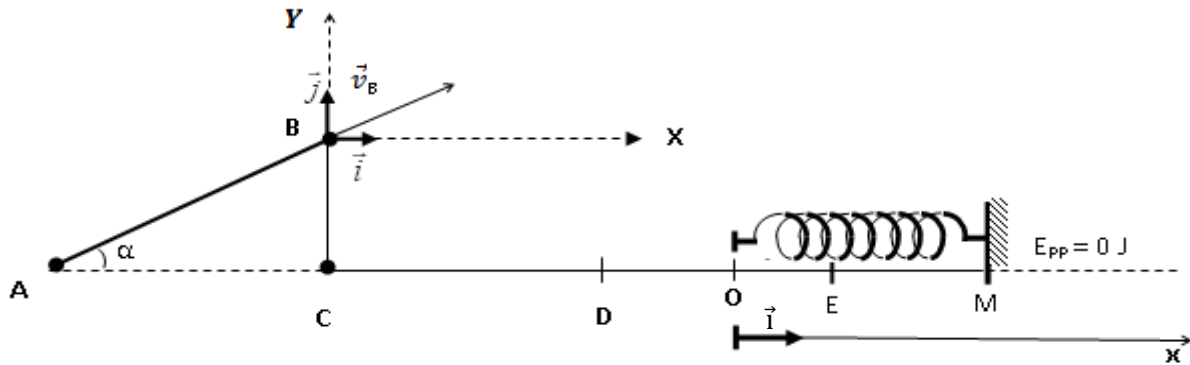
- Mouvement dans le champ de pesanteur terrestre.

Le projectile de masse m quitte le point B dans un repère orthonormé (B, \vec{i}, \vec{j}) avec le vecteur vitesse \vec{V}_B faisant un angle α avec l'horizontale et tombe au point D.

- Mouvement de l'oscillateur mécanique libre.

Sur CM est disposé un ressort horizontal de constante de raideur k et fixé au point M.

Après sa chute au point D, le projectile continue son mouvement sur le trajet DO. Il arrive au point O avec la vitesse \vec{V}_O et s'accroche au ressort. L'ensemble (ressort + projectile) effectue des oscillations libres autour du point O. L'origine des dates est l'instant où le solide est en O.



Données : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $\alpha = 30^\circ$; $k = 50 \text{ N.m}^{-1}$; $m = 0,1 \text{ kg}$; $V_B = 3 \text{ m.s}^{-1}$; $V_o = 3,8 \text{ m.s}^{-1}$; $V_E = 0 \text{ m.s}^{-1}$;
 $AB = l = 50 \text{ cm}$,

Étant le rapporteur de ton groupe de travail, réponds aux consignes suivantes :

1. Énonce le théorème du centre d'inertie.
2.
 - 2.1. Représente-la ou les force (s) qui s'exercent sur le projectile entre les points B et D.
 - 2.2. Établis :
 - 2.2.1. les équations horaires des vecteurs accélération \vec{a} , vitesse \vec{v} , et position \overline{OM} , du mouvement du projectile entre les points B et D.
 - 2.2.2. l'équation cartésienne de la trajectoire du projectile.
 - 2.3. Trouve la hauteur maximale atteinte par le projectile par rapport au plan CM.
3.
 - 3.1. Représente les forces qui s'exercent sur le projectile lorsque le ressort est comprimé de x .
 - 3.2. Vérifie que l'abscisse du ressort au point E (raccourcissement maximal) vaut $X_E = 17 \text{ cm}$ en appliquant la conservation de l'énergie mécanique.
 - 3.3. Détermine l'équation différentielle du mouvement de l'oscillateur.
 - 3.4. Déduis de la question précédente, l'équation horaire du mouvement de l'oscillateur sous la forme $x = X_m \cos(\omega t + \varphi)$.

EXERCICE 4 (5 points)

Pendant la préparation de l'examen blanc, votre Professeur de Physique-Chimie vous soumet un exercice comportant le dispositif schématisé ci-dessous. Ce dispositif appelé filtre de vitesse est constitué de trois chambres. Il permet de séparer deux isotopes (voir figure).

Les ions $^{20}\text{Ne}^+$ et $^{22}\text{Ne}^+$ de masses respectives m_1 et m_2 sont produits dans la chambre d'ionisation.

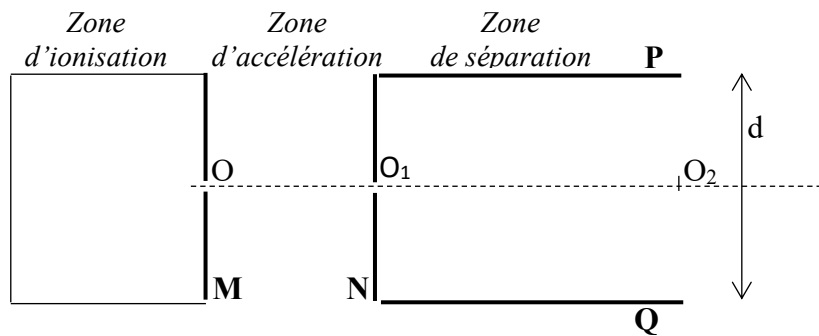
- Etude du mouvement des ion entre les plaques M et N.

Ils pénètrent avec une vitesse initiale négligeable dans une chambre d'accélération où ils sont soumis à un champ électrique uniforme \vec{E}_0 créé par une tension $U_0 = V_M - V_N$ établie entre deux plaques M et N. On désigne par V_1 et V_2 les vitesses respectives des ions $^{20}\text{Ne}^+$ et $^{22}\text{Ne}^+$ lors du passage en O_1 .

- Etude du mouvement des ions entre les plaques P et Q.

Au-delà de O_1 les ions entrent dans un sélecteur de vitesse limité par les plaques P et Q. Dans cette région ils sont soumis simultanément à un champ électrique uniforme \vec{E} créé par une tension positive $U = V_Q - V_P$ et à

un champ magnétique uniforme \vec{B} perpendiculaire aux vecteurs-vitesses des ions et au champ électrique \vec{E} . On règle la tension U de sorte que le mouvement des ions $^{20}\text{Ne}^+$ soit rectiligne et uniforme de trajectoire O_1O_2 .



Données : charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $|U_O| = 2 \cdot 10^4 \text{ V}$; $m_1 = 3,32 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$; $m_2 = 3,65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$;
 $B = 0,1 \text{ T}$; $d = 5 \text{ cm}$; le poids des ions est négligeable devant les autres forces et leur mouvement a lieu dans le vide.

En vue de justifier le nom "filtre de vitesse" donné à la région limitée par P et Q, tu es désigné(e) comme rapporteur de ton groupe.

1.
 - 1.1. Représente sur un schéma le vecteur champ électrique \vec{E}_O
 - 1.2. Déduis-en le signe de la tension électrique U_O .
 - 1.3.
 - 1.3.1. Exprime la vitesse V_1 de l'ion $^{20}\text{Ne}^+$ à la sortie de l'accélérateur en fonction de e , U_0 et m_1 en appliquant le théorème de l'énergie cinétique.
 - 1.3.2. Calcule sa valeur.
2.
 - 2.1. Montre qu'au point O_1 , $m_1 V_1^2 = m_2 V_2^2$.
 - 2.2. Calcule la valeur de la vitesse V_2 .
3.
 - 3.1. Représente :
 - 3.1.1. les vecteurs champs \vec{E} et \vec{B} sur un schéma afin que les forces électriques et magnétiques soient opposées.
 - 3.1.2. les forces qui agissent sur un autre ion $^{20}\text{Ne}^+$ ainsi que le vecteur-vitesse \vec{V}_1 .
 - 3.2.
 - 3.2.1. Exprime la tension U en fonction de la vitesse V_1 , d (distance entre les plaques P et Q) et du champ magnétique B .
 - 3.2.2. Calcule la valeur de U
4.
 - 4.1. Détermine le sens de la déviation des ions $^{22}\text{Ne}^+$.
 - 4.2. Justifie le nom "filtre de vitesse" donné à la région limitée par P et Q.