

BACCALAURÉAT BLANC
SESSION 2025

Coefficient: 4
Durée : 3 h

PHYSIQUE-CHIMIE

SÉRIE : D

*Cette épreuve comporte 04 pages numérotées 1/4 ; 2/4 ; 3/4 et 4/4.
Toute calculatrice est autorisée.*

Exercice 1 (5points)

CHIMIE (3 points)

A- Écris le numéro de chacune des affirmations ci-dessous et fais suivre de la lettre « V » si l'affirmation est vraie ou de la lettre « F » dans le cas contraire.

- Un acide fort est un acide dont la réaction avec l'eau est totale.
- L'ion éthanolate ($CH_3CH_2O^-$) est une base forte en solution aqueuse.
- Le pH d'une solution d'acide fort de concentration molaire volumique C, est donné par la relation $pH = \log(C)$.
- Le pH d'une solution de base forte de concentration molaire volumique C, est donné par la relation $pH = 14 + \log(C)$.

B- On dispose d'une solution S_0 d'acide éthanöique (CH_3COOH) de concentration molaire volumique $C_0 = 10^{-1}$ mol/L. On prépare une solution S, en ajoutant 90 mL d'eau distillée à 10 mL de la solution S_0 .

- L'opération effectuée est appelée :
a) une dissociation; b) une dilution; c) une hydratation
 - La concentration de la solution S est :
a) 10^{-1} mol/L ; b) 10^{-2} mol/L ; c) 10^{-3} mol/L
 - L'équation-bilan de la réaction entre l'acide éthanöique et l'eau est :
a) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$; b) $CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + OH^-$;
c) $CH_3COOH + H_2O \rightarrow CH_3COO^- + H_3O^+$
 - Les espèces chimiques présentes dans la solution S sont :
a) OH^- ; CH_3COOH ; CH_3COO^- et H_2O ; b) CH_3COO^- ; H_3O^+ ; OH^- et H_2O ;
c) CH_3COOH ; H_3O^+ ; OH^- ; CH_3COO^- et H_2O
- Ecris le numéro de chaque proposition, suivi la lettre correspondant à la bonne réponse.

C- Recopie et complète le tableau suivant. Le produit ionique de l'eau est $K_e = 10^{-14}$.

Solutions	$[H_3O^+]$ (mol.L ⁻¹)	$[OH^-]$ (mol.L ⁻¹)	pH	Nature de la solution
S_1	$6,2 \cdot 10^{-9}$			
S_2		$1,8 \cdot 10^{-5}$		
S_3			6,7	
S_4				neutre

PHYSIQUE (2 points)

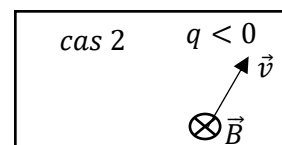
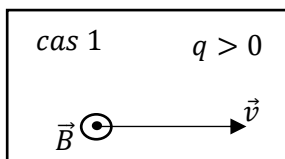
A- Ecris en ordre les mots et groupes de mots ci-dessous de sorte à obtenir l'énoncé de la loi de Laplace :

/ un courant électrique d'intensité I, / la force de Laplace / de longueur l / est / Une portion rectiligne / dans / par / d'expression $\vec{F} = I\vec{l} \wedge \vec{B}$. / soumise à / d'un conducteur métallique, / un champ magnétique uniforme \vec{B} , / parcourue / plongée /

B-

1. Donne l'expression de la force de Lorentz.

2. Reproduis la figure ci-dessous et représente, dans chacun des cas, la force de Lorentz \vec{F} appliquée à la particule de charge q . (le vecteur vitesse \vec{v} est dans le plan de la feuille et le vecteur champ magnétique \vec{B} est orthogonal au plan).



Exercice 2 (5points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un professeur demande à un groupe d'élèves d'une terminale scientifique de préparer un ester C par deux méthodes différentes. Il met à la disposition du groupe un aldéhyde A à chaîne carbonée saturée et ramifiée et le propan-2-ol. Pour ce faire, sous la supervision du professeur, le groupe réalise une série d'expériences.

Expérience 1

Le groupe effectue la combustion complète de 3,6 g de l'aldéhyde A, dans le but d'identifier A. Il se forme 4,48 L de dioxyde de carbone (volume mesuré dans les conditions normales de température et de pression).

Expérience 2

Le groupe réalise l'oxydation ménagée de A par une solution acidifiée de permanganate de potassium. Il obtient un composé organique B.

Expérience 3

Le groupe fait réagir B avec l'alcool fourni. Il obtient l'ester C.

Expérience 4

Le groupe procède d'abord à l'action du décaoxyde de tétraphosphore (P_4O_{10}) sur B. Un composé organique D se forme. Les élèves font réagir ensuite le composé D avec l'alcool fourni. Ils obtiennent également l'ester C.

Données :

- Masses molaires atomiques (en g/mol) : C : 12 ; O : 16 ; H : 1
- Volume molaire : $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$
- Couple redox : MnO_4^- / Mn^{2+}

Tu es membre du groupe et désigné.e pour rédiger le compte rendu de ce T P.

1. Exploitation de l'expérience 1

- 1.1. Exprime la formule brute de A en fonction du nombre n d'atomes de carbone contenu dans sa molécule.
- 1.2. Ecris l'équation-bilan de la combustion complète de A.
- 1.3. Montre que la formule brute de A est C_4H_8O .
- 1.4. Donne la formule semi-développée et le nom de A.

2. Exploitation de l'expérience 2

- 2.1. Donne la formule semi-développée et le nom de B.
- 2.2. Ecris l'équation-bilan de la réaction d'obtention de B.

3. Exploitation de l'expérience 3

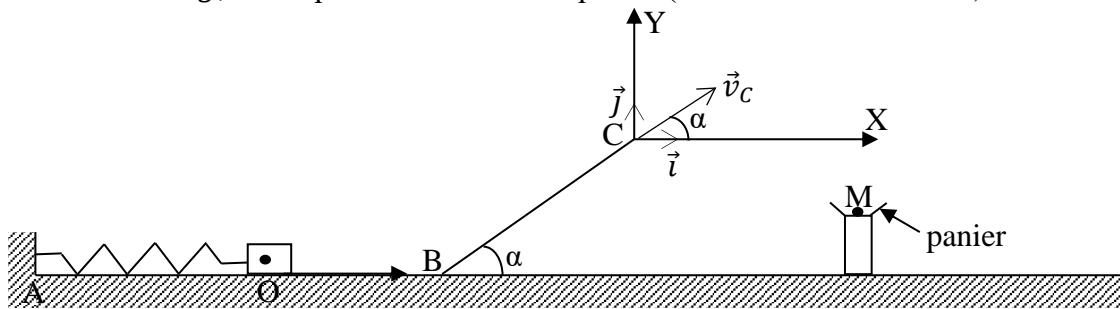
- 3.1. Donne la formule semi-développée et le nom de l'ester C.
- 3.2. Ecris l'équation-bilan de préparation de C.

4. Exploitation de l'expérience 4

- 4.1. Donne la formule semi-développée et le nom du composé D.
- 4.2. Ecris l'équation-bilan de préparation de C.
- 4.3. Compare cette méthode de préparation de C à la précédente.

Exercice 3 (5points)

Lors des festivités de fin d'année, des élèves participent à un jeu dont le dispositif est constitué d'un ressort à spires non jointives de masse négligeable et de constante de raideur $k = 100 \text{ N/m}$, d'un palet de masse $m = 10 \text{ g}$, d'une piste AOBC et d'un panier (voir schéma ci-dessous).



- La partie AOB de la piste est rectiligne et horizontale.
- La partie BC est rectiligne et inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.

Le jeu consiste à propulser par l'intermédiaire du ressort, le palet de sorte à l'envoyer dans le panier assimilé à un point M de coordonnées $x_M = + 0,5 \text{ m}$ et $y_M = - 0,1265 \text{ m}$ dans le repère (C, \vec{i}, \vec{j}) .

À l'équilibre, le centre d'inertie du palet est au point O.

Le jeu est validé si le palet se sépare du ressort.

Un participant écarte le palet de sa position d'équilibre en comprimant le ressort d'une longueur $a_1 = 2,5 \text{ cm}$, puis lâche le palet sans vitesse initiale à la date $t = 0 \text{ s}$. Le palet s'accroche au ressort et effectue des oscillations autour de sa position d'équilibre. Le jeu est invalidé, et le participant est autorisé à le reprendre.

Le participant comprime à présent le ressort d'une longueur a_2 et lâche le palet sans vitesse initiale. Cette fois-ci, le jeu est validé. Le palet arrive au point B avec une vitesse de valeur v_B , aborde le plan incliné BC et atteint le point C où il quitte la piste avec la vitesse \vec{v}_C faisant l'angle α avec l'horizontale, à la date $t = 0 \text{ s}$. Le palet va se loger dans le panier au point M.

Les frottements sont négligés sur toute la piste.

Données : $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; $BC = \ell = 1,2 \text{ m}$.

Tu te proposes d'étudier le mouvement du palet lors du jeu invalidé et de déterminer le raccourcissement qui a permis au palet de se loger dans le panier lors du jeu validé.

1. Etude du mouvement lors du jeu invalidé

- 1.1. Fais l'inventaire des forces appliquées au palet et représente-les sur un schéma.
- 1.2. Etablis l'équation différentielle du mouvement du palet.
- 1.3. Etablis la loi horaire $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ du mouvement oscillatoire du palet.
- 1.4. Montre que la vitesse du palet à la date t est : $v(t) = -2,5 \sin(100t + \pi)$.
- 1.5. Détermine la date t' à laquelle le palet passe par la position d'équilibre pour la deuxième fois.
- 1.6. Détermine les caractéristiques du vecteur vitesse \vec{v}' à cette date t' .

2. Etude du mouvement lors du jeu validé

- 2.1.
 - 2.1.1. Etablis dans le repère (C, \vec{i}, \vec{j}) , les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du palet.
 - 2.1.2. Déduis-en l'équation de la trajectoire du palet.
 - 2.1.3. Montre que l'équation de la trajectoire s'écrit : $y = -\frac{6,67}{v_C^2} x^2 + 0,58x$
- 2.2. Montre que la valeur de la vitesse \vec{v}_C est $v_C = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- 2.3. Détermine alors la vitesse v_B .
- 2.4. Détermine le raccourcissement a_2 du ressort.

Exercice 4 (5points)

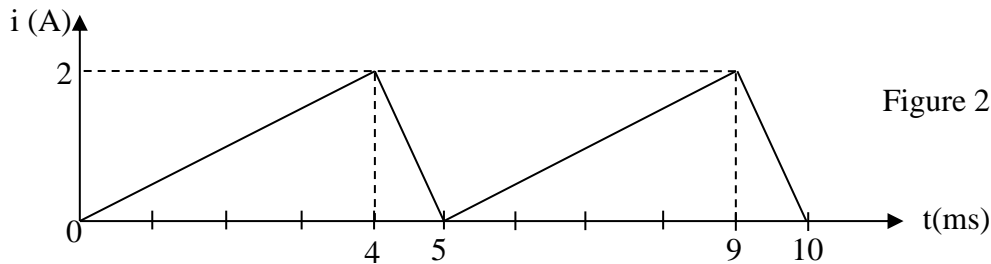
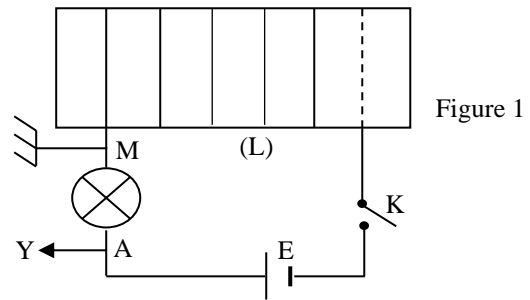
Au cours d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves étudie un phénomène physique sous la supervision de leur professeur. Le groupe dispose :

- d'un solénoïde de longueur $\ell = 40$ cm et de résistance négligeable, d'inductance L et comportant $N = 400$ spires de rayon $r = 2,5$ cm ;
- d'un générateur de tension constante de f.é.m. $E = 10$ V, de résistance interne négligeable ;
- d'un générateur de tension variable ;
- d'une lampe électrique de résistance $R = 2 \Omega$;
- d'un oscilloscope ;
- d'un interrupteur K ;
- de fils de connexion.

Dans une première expérience, les élèves montent en série, le générateur de tension constante, le solénoïde et la lampe électrique. Ils branchent ensuite l'oscilloscope aux bornes de la lampe. Le montage est représenté par la figure 1 ci-contre.

Les élèves ferment l'interrupteur K à la date $t = 0$ s. La lampe brille progressivement et atteint son éclat normal en 5 ms.

Dans une seconde expérience, le groupe remplace le générateur de tension constante par le générateur de tension variable. La courbe représentative de l'intensité du courant variable $i(t)$, dans le solénoïde est donnée à la figure 2 ci-dessous.



Donnée : $\mu_0 = 4. \pi. 10^{-7}$ SI

Le groupe te sollicite pour l'aider à rédiger le compte rendu de cette étude.

1. Exploitation de la première expérience

- 1.1. Représente qualitativement l'allure de la tension u_{AM} aux bornes de la lampe, observée à l'oscilloscope.
- 1.2. Reproduis le solénoïde, puis représente le sens du courant électrique, d'intensité I , qui circule dans les spires en régime permanent.
- 1.3. Représente le vecteur champ magnétique \vec{B} , au centre du solénoïde en régime permanent.
- 1.4. Montre que l'intensité du courant électrique en régime permanent est $I = 5$ A.
- 1.5. Détermine la valeur du champ magnétique \vec{B} en régime permanent.
- 1.6. Explique pourquoi la lampe ne brille pas instantanément. Donne le nom de ce phénomène.
- 1.7. Détermine le flux propre ϕ_P à travers le solénoïde en régime permanent et vérifie que la valeur de l'inductance est $L = 1$ mH.
- 1.8. Détermine la force électromotrice moyenne e_m d'auto-induction créée par le solénoïde durant le régime transitoire.

2. Exploitation de la seconde expérience

- 2.1. Détermine la force électromotrice auto-induite e qui apparaît aux bornes du solénoïde pour $0 \text{ ms} \leq t \leq 5 \text{ ms}$.
- 2.2. Dédus la tension u aux bornes du solénoïde pour $0 \text{ ms} \leq t \leq 5 \text{ ms}$.
- 2.3. Trace le graphe $u = f(t)$ pour $0 \text{ ms} \leq t \leq 10 \text{ ms}$.