


REPUBLIQUE DU

 DIRECTION DEPARTEMENTALE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE,
 TECHNIQUE ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE DU PLATEAU

Année scolaire : 2024-2025
Niveau : BAC
Série : D
Durée : 4 heures
EXAMEN BLANC DEPARTEMENTAL
DISCIPLINE : PHYSIQUE, CHIMIE ET TECHNOLOGIE (PCT)
SUJET
Compétences disciplinaires évaluées :

CD n°1 : Elaborer une explication d'un fait ou d'un phénomène de son environnement naturel ou construit en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres à la physique, à la chimie et à la technologie.

CD n°2 : Exploiter la physique, la chimie et la démarche technologique dans la production, l'utilisation, et la réparation d'objets technologiques.

CD n°3 : Apprécier l'apport de la physique, de la chimie et de la technologie à la vie de l'Homme.

Compétence transversale évaluée : Communiquer de façon précise et appropriée.

A - CHIMIE ET TECHNOLOGIE
Contexte

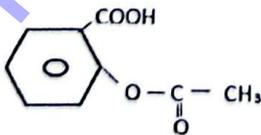
Les avancées significatives connues dans le domaine de la chimie et de la technologie ont permis d'apporter des solutions aux divers besoins des Hommes. On peut, par exemple, exploiter la chimie pour apprécier la qualité d'un produit, déterminer la quantité d'un composé ou synthétiser des molécules d'intérêts variés.

A cet effet, un technicien de laboratoire s'intéresse à :

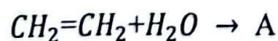
- La synthèse de l'aspirine et à la vérification de l'indication portée par une boîte d'un comprimé d'aspirine de Rhône ;
- la détermination d'un volume de linalol.

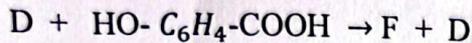
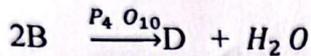
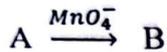
Support
❖ Vérification de l'indication portée par la boîte du comprimé d'aspirine

L'acide acétylsalicylique est le principe actif de l'Aspirine. C'est un composé organique dont la formule est :



En s'inspirant des informations de la notice d'un médicament d'aspirine, le technicien de laboratoire élabore les schémas réactionnels suivants :





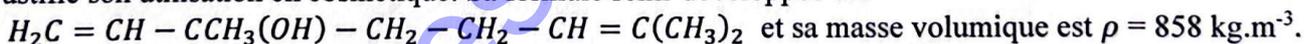
Afin de vérifier l'indication 500 mg portée par une boîte d'aspirine de Rhône, un comprimé d'aspirine a été soigneusement broyé dans un mortier et toute la poudre obtenue est introduite dans une fiole jaugée de 500,0 mL. Le mortier est rincé à l'eau distillée pour récupérer dans la fiole, cette eau de rinçage. Le contenu de la fiole est complété jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée. Le technicien prélève ensuite dans un bécher, un volume $V_a = 100,0$ mL de la solution d'aspirine qu'il dose rapidement et à froid, avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, en présence de la phénolphtaléine. Le virage de l'indicateur coloré est observé pour un volume $V_{bE} = 10,9$ mL de solution d'hydroxyde de sodium versé.

Données : Masses molaires atomiques en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{O}) = 16$.

Composés organiques	Fonction chimique	Formule semi développée	Nom officiel
A			
B			
D			
F			

❖ Détermination du volume de linalol

Le linalol est une molécule aux propriétés hypotensives, antalgiques, relaxantes et sédatives. Ceci justifie son utilisation en cosmétique. Sa formule semi-développée est



L'oxydation ménagée du produit majoritaire M de l'hydratation complète du linalol avec une solution acidifiée de dichromate de potassium ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$), de concentration molaire $C_0 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, donne un composé organique T qui réagit avec la 2,4-DNPH en donnant un précipité jaune et ne présente aucune action avec la liqueur de Fehling. Le composé M représente les 92% de tous les produits de l'hydratation du linalol.

Une parfumerie souhaite utiliser un volume V de linalol pour ses produits cosmétiques. Le technicien constate qu'il faut 100 mL de solution oxydante pour doser toute la quantité de produit M correspondant au volume V. Le couple oxydant-réducteur relatif à l'ion dichromate est : $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$

Tâche : Expliquer des faits, utiliser le matériel approprié et apprécier l'apport de la chimie et de la Technologie à la vie de l'Homme.

Partie 1 : Mobilisation des ressources

1.

1.1. Écrire l'équation -bilan de la réaction d'oxydoréduction entre la solution de dichromate de potassium et un alcool secondaire, à partir des demi-équations d'oxydation et de réduction

1.2. Écrire l'équation de la réaction de synthèse d'un anhydride d'acide symétrique.

1.3. Enoncer la règle de Markovnikov relative à l'hydratation des alcènes.

Partie 2 : Résolution de problèmes

2.

2.1. Compléter le tableau du support.

2.2. Réaliser le schéma annoté du dispositif de dosage de la solution d'aspirine puis expliquer pourquoi le dosage est réalisé rapidement à froid.

2.3. Prendre position par rapport à l'indication de la boîte d'aspirine.

3.

3.1. Justifier que le linalol est un alcool insaturé.

3.2. Ecrire la formules semi-développées et le nom du produit majoritaire M.

3.3. Déterminer le volume V de linalol.

B- PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE

Contexte

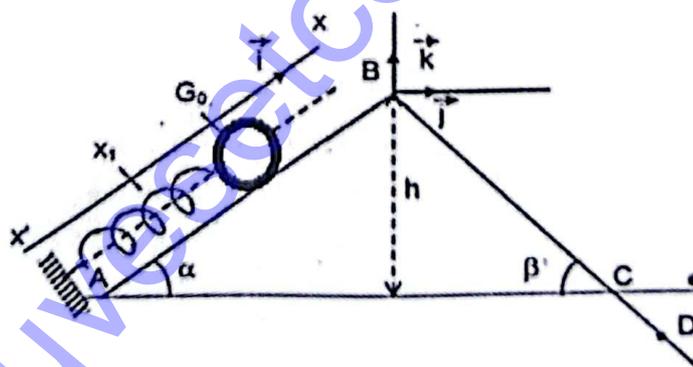
Les avancées significatives connues dans le domaine de la physique et de la technologie ont permis d'apporter des solutions aux diverses préoccupations des Hommes. On peut, par exemple, exploiter la physique pour étudier le mouvement d'un corps, comprendre le fonctionnement d'un objet technique ou déterminer les grandeurs caractéristiques d'un composant électrique.

A cet effet, un groupe d'apprenants s'intéresse au :

- mouvement d'un oscillateur mécanique et d'un projectile ;
- fonctionnement d'un moteur placé dans un circuit électrique.

Support

❖ A propos du mouvement des objets



Le dispositif de lancement est celui de la figure ci- contre.

Le ressort est parfaitement élastique, à spires non jointives et de constante de raideur K.

Le solide S, fixé à l'extrémité du ressort est une boule supposée ponctuelle de masse $m = 225 \text{ g}$. A l'équilibre, le ressort est comprimé de $\Delta l_0 = 1,5 \text{ cm}$ et le centre d'inertie du solide S au point G_0 .

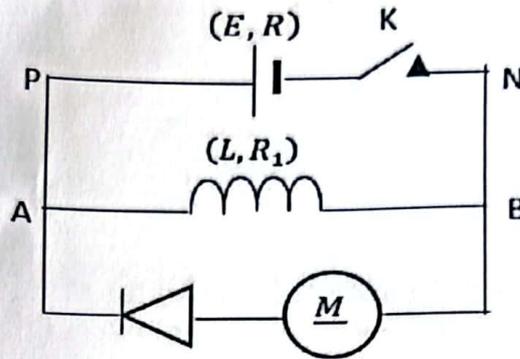
Le solide S est écarté de sa position d'équilibre jusqu'au point G_1 d'abscisse $x_1 = -5 \text{ cm}$ puis lâché sans vitesse initiale à l'instant $t = 0 \text{ s}$.

Lors de son premier passage par la position d'équilibre, le solide S heurte un autre solide S' de masse $m' = 50 \text{ g}$ et immobile au point G_0 . Il se produit alors un choc supposé élastique et les vitesses avant et après le choc sont colinéaires.

Données : La distance $G_0B = 10 \text{ cm}$; $\alpha = 30^\circ$; $\beta = 45^\circ$ et $g = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

❖ Fonctionnement du moteur électrique

Le moteur électrique appartient au circuit électrique du schéma ci-contre et comportant :



un solénoïde AB de résistance $R_1 = 10 \Omega$, de longueur $\ell = 1 \text{ m}$, ayant des spires circulaires de rayon $r_1 = 5 \text{ cm}$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$

Le bobinage du solénoïde est fait avec un fil de cuivre de rayon $r_2 = 0,5 \text{ mm}$. Un générateur de tension continue, de f.é. m E et de résistance $R = 2 \Omega$.

Le moteur est utilisé pour soulever une charge de masse $m = 60 \text{ g}$, sur une hauteur $h = 2,5 \text{ m}$ avec un rendement $\rho = 85 \%$.

Lorsque l'interrupteur K est fermé, le moteur ne tourne pas mais lorsque K est ouvert, le moteur tourne.

Autre donnée : $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

Tâche : Expliquer des faits, apprécier l'utilisation de la physique et de la technologie à la vie de l'Homme.

Partie 1 : Mobilisation des ressources

1.

1.1. Dire à quelle condition un oscillateur mécanique est harmonique.

1.2. Etablir la relation donnant l'auto-inductance L d'un solénoïde.

1.3. Répondre par vrai (V) ou faux (F) aux affirmations suivantes :

a- L'énergie magnétique emmagasinée par une bobine d'inductance L et traversée par un courant électrique I est donnée par $E = \frac{1}{2} L I^2$

b- Le phénomène d'auto-induction se manifeste lorsqu'une bobine est traversée par un courant électrique continu.

c- La f.é.m d'auto-induction est donnée par la relation $e = -L \frac{di}{dt}$

Partie 2 : Résolution de problèmes

2.

2.1. Montrer que la constante de raideur du ressort vaut $K = 75 \text{ N.m}^{-1}$ et que le solide S est un oscillateur harmonique sur la portion AB.

2.2. Calculer la vitesse V_0 du solide S juste avant le choc et les vitesses respectives V_1 et V'_1 des solides S et S' juste après le choc.

2.3. Vérifier qu'au point B, la vitesse du solide S'est $V_B = 1,1 \text{ m.s}^{-1}$

3.

3.1. Calculer le nombre de spires N du solénoïde et son inductance L.

3.2. Expliquer pourquoi le moteur ne tourne pas lorsque l'interrupteur K est fermé et pourquoi il tourne lorsque K est ouvert.

3.3. Déterminer la f.é.m. E du générateur.