

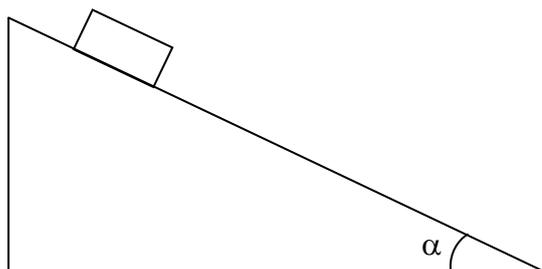
BACCALAUREAT SESSION 2000

SCIENCES PHYSIQUES

SÉRIE : D

EXERCICE 1

Un mobile autoporteur de masse $m = 631 \text{ g}$ est abandonné sans vitesse initiale sur une table lisse inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale. Le mobile glisse selon la ligne de plus grande pente. On enregistre les positions successives de son centre d'inertie G à différentes dates séparées de $\tau = 60 \text{ ms}$. Les résultats des mesures sont indiqués dans le tableau ci-dessous.



| G_n | G_0 | G_1 | G_2 | G_3 | G_4 | G_5 | G_6 |
|------------------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $t_n(\text{s})$ | 0 | τ | 2τ | 3τ | 4τ | 5τ | 6τ |
| $x_n(\text{cm})$ | 0 | 1,20 | 2,65 | 4,30 | 6,30 | 8,40 | 10,80 |
| $V_n(\text{m/s})$ | | | | | | | |
| $a_n(\text{m.s}^{-2})$ | | | | | | | |

1.
 - 1.1 Recopier le tableau et remplir les deux dernières lignes en précisant les relations utilisées pour le calcul de V_n et a_n .
 - 1.2 Quelle est la nature du mouvement de G ? Justifier la réponse.
2.
 - 2.1 Exprimer la vitesse v du mobile en fonction du temps t et de v_0 (vitesse en G_0).
 - 2.2 En déduire la vitesse v_0 du mobile en G_0 .
 - 2.3 Peut-on affirmer que le mobile a été abandonné en G_0 ? Pourquoi ?
3.
 - 3.1 Exprimer littéralement l'accélération a du mobile en fonction de g et de α .
 - 3.2 En déduire la valeur approximative de l'angle α .
On prendra $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

EXERCICE 2

Un solénoïde de résistance $r = 10 \Omega$ a une inductance $L = 25 \cdot 10^{-3} \text{ H}$.
On l'alimente à l'aide d'un générateur fournissant une tension sinusoïdale de fréquence $N = 50 \text{ Hz}$ et de valeur efficace 6V .

1.
 - 1.1 Calculer l'intensité efficace du courant traversant la bobine.
 - 1.2 Calculer la différence de phase entre la tension u et l'intensité i du courant dans ce circuit.
 - 1.3 La tension u est-elle en avance ou en retard sur i ?
2. On réalise un dipôle AB en montant en série la bobine précédente avec un condensateur de capacité $C = 1,5\mu\text{F}$. Ce dipôle est alimenté par un générateur fournissant une tension sinusoïdale de fréquence variable mais de valeur efficace constante et égale à $1,5 \text{ V}$.

on écrira $u_{AB} = 1,5 \sqrt{2} \cos \omega t$.

- 2.1 Donner l'expression de l'impédance du dipôle et celle de la différence de phase entre u_{AB} et l'intensité i du courant traversant le dipôle.
- 2.2 Faire une application numérique dans le cas où la fréquence vaut $N' = 1000$ Hz. Préciser le signe de la différence de phase entre u_{AB} et i . Donner l'expression de $i(t)$.
- 2.3 Pour quelle valeur de la fréquence obtient-on la résonance ?
- 2.4 Calculer la valeur de l'intensité de la résonance.
- 2.5 En déduire la valeur maximale de la tension présente aux bornes du condensateur.

EXERCICE 3

Un composé organique A de formule brute C_xH_yO contient en masse 66,67% de carbone, 11,11% d'hydrogène et 22,22% d'oxygène.

1. Quelle est sa formule brute ?

La chaîne carbonée est saturée, non cyclique et linéaire. En déduire les formules semi-développées possibles et leurs noms.

2.
 - 2.1 Sachant qu'une solution de A donne un test positif avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) et réagit avec une solution de dichromate de potassium acidifiée, donner la chimie de A.
 - 2.2 Citer deux autres réactifs permettant de préciser la fonction de A après le test à la DNPH.
 - 2.3 Quel produit B, A donne-t-il avec une solution de dichromate de potassium acidifiée ?
3. On fait réagir B sur du chlorure de thionyle ($SOCl_2$).
 - 3.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
 - 3.2 Donner le nom du composé organique C obtenu.
4. On fait réagir de l'éthanol sur B puis sur C.
 - 4.1 Nommer et écrire les équations-bilans des réactions correspondantes. Préciser leurs caractéristiques respectives.
 - 4.2 Quel est le nom du composé organique D obtenu dans les deux cas ?

EXERCICE 4

Dans cet exercice, toutes les expériences sont faites à 25°C.

1. On mesure le pH d'une solution aqueuse d'acide éthanóique de concentration $C_a = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. On trouve $\text{pH} = 3,4$.
 - 1.1 Montrer que l'acide éthanóique (CH_3COOH) est un acide faible.
 - 1.2 Ecrire son équation de dissolution dans l'eau.
2. Dans un volume $V_1 = 50 \text{ cm}^3$ de la solution précédente d'acide éthanóique, on ajoute un volume V_2 d'une solution d'hydroxyde de sodium NaOH, de concentration $C_b = C_a = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
Le mélange obtenu constitue une solution S de $\text{pH} = 4,8$.
Donnée : la constante d'acidité de l'acide éthanóique à 25°C est $K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$.
 - 2.1 Ecrire l'équation de réaction produite dans S.
 - 2.2 De l'expression de la constante d'acidité K_a du couple acide-base présent dans le mélange :
 - donner la valeur du rapport $\frac{[B]}{[A]}$ de la forme de l'espèce basique sur la forme de l'espèce acide du couple.
 - conclure.
 - 2.3 A l'aide des résultats ci-dessus, établir une relation entre les volumes V_1 et V_2 puis calculer V_2 .
3. On prépare 100 cm^3 de la solution S de $\text{pH} = 4,8$ à partir de $V'_2 = 80 \text{ cm}^3$ d'une solution d'éthanoate de sodium (CH_3COONa) de concentration $C_2 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et d'un volume V'_1 d'une solution de chlorure d'hydrogène de concentration C_1 inconnue.
 - 3.1 Calculer le volume V'_1 .
 - 3.2 Déterminer la concentration C_1 .