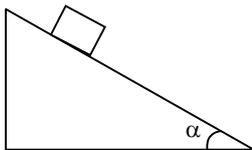


SESSION NORMALE
2000

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	1,2	2,65	4,3	6,3	8,4	10,8
$v_n(\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$							
$a_n(\text{m}\cdot\text{s}^{-2})$							

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 palet en fonction de g et 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 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 . Ce dipôle est alimenté par un générateur fournissant une tension sinusoïdale de fréquence variable mais de valeur efficace constante et égale $1,5\text{V}$

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 $N' = 1000\text{Hz}$.

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 à 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-DNPH et réagit avec une solution de dichromate de potassium acidifiée, donner la fonction chimique 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 des réactions correspondantes. Préciser leurs caractéristiques respectives.

4.2 Quel est le nom du composé 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 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 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 $\text{pH} = 4,8$.

Données : 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 la 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 $C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et d'un volume V_1 d'une solution de chlorure d'hydrogène de C_1 inconnue.

3.1 Calculer le volume V_1 .

3.2 Déterminer la concentration C_1 .