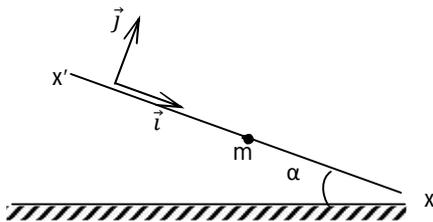


EXERCICE 1

Un mobile de masse m , assimilable à un point matériel est lâché sans vitesse initiale sur une table inclinée

d'un angle α par rapport à l'horizontale (voir figure).

On suppose que le mobile est soumis au cours du mouvement à une force de frottement \vec{f} opposée à sa vitesse.



1.

1.1 Faire le bilan des forces agissant sur le mobile et les représenter sur un schéma.

1.2 Montrer que l'accélération du centre d'inertie G du mobile vaut $a = g \sin \alpha - \frac{f}{m}$.

2. Un relevé des distances parcourues par le centre d'inertie du mobile au cours du temps à partir de

l'instant initial $t = 0$ s, a donné le tableau suivant :

t (s)	0,00	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42
d (10 ⁻² m)	0,0	1,1	2,5	4,4	6,9	10,0	13,6
t ² (10 ⁻² s ²)	0,00	1,4	3,2	5,8	9,0	13,0	17,6

2.1 Représenter le graphique $d = f(t^2)$.

Echelles : abscisses : 1 cm représente 10^{-2} s^2

ordonnées : 1 cm représente 10^{-2} m

2.2 Déterminer la pente ou le coefficient directeur du graphe.

2.3 L'équation horaire du mouvement est de la forme :

$d = \frac{1}{2} a t^2$. En déduire la valeur de l'accélération du mouvement.

2.4 2.4 Calculer la valeur de la force de frottement qui agit sur le mobile dans ce cas.

Données : $\alpha = 30^\circ$; $m = 0,5 \text{ kg}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

EXERCICE 2

On veut étudier un circuit R, L, C série soumis à une tension alternative sinusoïdale $u(t)$ de fréquence N et de valeur efficace U .

On dispose pour cela :

- d'un résistor de résistance R
- d'une bobine d'inductance L et de résistance r
- d'un condensateur de capacité C
- d'un générateur basses fréquences (GBF) délivrant la tension alternative sinusoïdale $u(t)$

- de fils de connexions.

1. Faire un schéma du circuit R, L, C série.

2. On veut visualiser avec un oscilloscope bicourbe les variations de la tension $u(t)$ aux bornes du circuit R, L, C (voie 2) et celles de l'intensité $i(t)$ qui traverse le circuit. (Voie 1)

Indiquer sur le schéma de la question 1) le branchement de l'oscilloscope.

3. On donne $R = 40 \Omega$, $L = 50 \text{ mH}$, $r = 10 \Omega$ (résistance de la bobine) et $C = 10 \mu\text{F}$. La tension $u(t)$ a pour valeur efficace 10 V et pour fréquence $N = 100 \text{ Hz}$.

3.1 Donner l'expression de l'impédance Z du circuit en fonction de r , R , L , ω et C .

3.2

3.2.1 Montrer que l'impédance Z peut s'écrire

$$z = \sqrt{(R + r)^2 + \left(2\pi N L - \frac{1}{2\pi N C}\right)^2}.$$

3.2.1 Calculer Z .

On prendra pour cela $2\pi N.L = 31,41 \Omega$; $\frac{1}{2\pi N C} = 159,15 \Omega$

3.3 Déterminer la valeur efficace I de l'intensité du courant dans le circuit.

3.4 Déterminer la phase de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$. Le circuit est-il inductif ou capacitif ?

3.5 Représenter qualitativement la construction de Fresnel associé à ce circuit.

4.

4.1 Déterminer la valeur qu'il faudrait donner à la capacité du condensateur pour que l'on puisse observer le phénomène de résonance d'intensité, les autres dipôles du circuit restant inchangés, la fréquence de la tension $u(t)$ aussi.

4.2 Déterminer la valeur de l'intensité efficace qui traverserait alors le circuit.

EXERCICE 3

Un groupe d'élève décide de déterminer la constante d'acidité du couple acide benzoïque/ion benzoate.

On dose 10 cm^3 de solution d'acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ de concentration inconnue par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. Les variations du pH en fonction du volume V de soude versée sont :

V (cm^3)	0	1	2	3	5	6	8	9
pH	2,6	3,2	3,6	3,8	4,2	4,4	4,8	5,2

V(cm^3)	9,5	9,8	9,9	10	10,1	11	12	14	16
pH	5,5	5,9	6,2	8,5	10,7	11,7	12	12,4	12,7

1.

1.1 Tracer la courbe $\text{pH} = f(V)$. On prendra pour échelle :

1 cm correspond à 1 cm^3 (en abscisse).

1cm correspond à 1 unité de pH (en ordonnée).

1.2 Déterminer graphiquement le point d'équivalence.

2.

2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

2.2 Calculer la concentration de la solution d'acide benzoïque.

3. Déterminer graphiquement la valeur de la constante pK_a du couple $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} / \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$.

En déduire la constante d'acidité K_a du couple.

4. On dispose de deux indicateurs colorés :

- l'hélianthine (zone de virage 3,2 - 4,4)
- la Phénolphtaléine (zone de virage 8 – 10)

Reporter ces zones de virage sur le graphe $\text{pH} = f(V)$.

Lequel de ces deux indicateurs colorés utiliseriez-vous pour effectuer ce dosage ? Justifier votre réponse.

EXERCICE 4

Dans tout l'exercice on prendra comme masse molaire atomique pour :

- le carbone $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$
- l'hydrogène $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$
- l'oxygène $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

1. On fait agir de l'acide carboxylique A de formule brute $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ ($n \in \mathbb{N}^*$), sur un composé D (propan-2-ol) en présence de catalyseurs adéquats. On obtient un composé dioxygène E et de l'eau.

1.1 Donner le nom de la réaction produite entre l'acide carboxylique et l'alcool.

1.2 Donner les caractéristiques de cette réaction.

1.3 Ecrire la formule semi-développée du groupe fonctionnel de E.

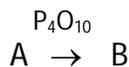
2. La masse de 0,5 mole de cet acide carboxylique est de 30 g.

2.1 Déterminer la valeur de l'entier naturel n.

2.2 Donner les formules semi-développées et les noms des produits A et E.

3. On réalise la chaîne de réactions ci-dessous avec les composés A et E définis ci-dessus.

Les corps B et F sont des composés organiques.



3.1 Sans écrire les équations, donner les formules semi-développées et les noms des corps B et F.

3.2 Donner le nom et les caractéristiques de la réaction marquée (1).