

**DEVOIR des SCIENCES PHYSIQUES N°2**

Niveau : T^{le} D / Durée : 3 Heures
Enseignant : M. Essoh Lathe

Session :
 Congé de Noël

Cette épreuve comporte 2 pages numérotées 1/2 et 2/2.

Partie Physique**EXERCICE I** (5 points)

Un solide S est supposé ponctuel de masse $m = 0,25 \text{ Kg}$ glisse sur un trajet ABC situé dans un plan vertical.

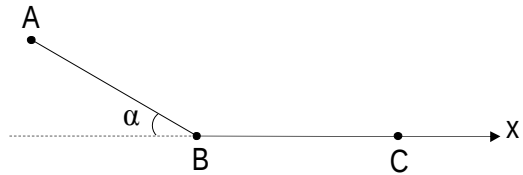
I - Étude sur le trajet AB :

La partie AB est inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale. Le solide quitte le sommet A sans vitesse initiale. Les forces de frottements sont négligeables.

1/ En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse v_B de S en B en fonction de AB, $\sin(\alpha)$ et g.

2/ Vérifier que v_B est égale à $1,2 \text{ m.s}^{-1}$.

Données : $AB = 0,18 \text{ m}$; $\sin(\alpha) = 0,4$ et $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$



Fomesoutra.com
ça soutra !

II - Étude sur le trajet BC : Existence de forces de frottements

La vitesse de S s'annule au point C. Sur ce trajet existe un vecteur force $\vec{f}$ de frottements de valeur constante et de sens opposé au vecteur-vitesse.

1/ Représenter toutes les forces qui s'exercent sur le solide en mouvement entre B et C.

2/ En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer f en fonction de BC, v_B et m.

3/ Vérifier que la valeur de f est de $0,12 \text{ N}$.

Données : $BC = 1,5 \text{ m}$

III - Étude dynamique et cinématique du mouvement sur le trajet BC :

1/ En appliquant le théorème du centre d'inertie au solide S, calculer l'accélération a du solide.

2/ On choisit comme origine des dates l'instant de passage de S en B et origine des espaces le point B.

L'accélération $a = -0,48 \text{ m.s}^{-2}$.

a) Donner les expressions des équations horaires de mouvement $x(t)$ et $v(t)$ de S.

b) Calculer la durée du parcours BC.

c) Après une seconde de parcours, le solide se trouve en un point I entre B et C.

Calculer la position x_I et la vitesse v_I de S en I

EXERCICE II (5 points)

À l'intérieur d'un guide circulaire de rayon b, un mobile ponctuel peut glisser dans un plan vertical (Voir figure)

Il est repéré par l'angle θ à un instant t. Ce mobile est

lancé du point O, avec une vitesse $\vec{v}_0$ horizontale.

1/ Exprimer l'accélération $\vec{a}$ du mobile, par rapport au référentiel du laboratoire, dans la base de Frenet.

2/ Déterminer la vitesse v du mobile M en fonction de v_0 , b, g et θ .

3/ Déterminer la valeur R de la réaction $\vec{R}$ du guide en M en fonction de m, g, b, θ et v_0 .

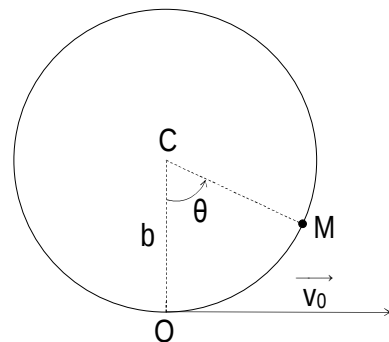
4/ La réaction $\vec{R}$ est toujours dirigée vers le centre C sinon le mobile quitte le guide.

a) Pour quelle valeur de v_0 , la réaction R s'annule-t-elle en $\theta = \pi$?

b) Déterminer la vitesse v du mobile à cet instant en fonction g et b.

c) On lance le mobile avec une vitesse v_0 telle que $v_0^2 = 4gb$.

Pour quelle valeur θ le mobile quitte le guide ?



Partie Chimie

EXERCICE III (5 points)

On connaît les formules de cinq corps A, B, C, D, E.

formule de A : $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$

formule de B : $\text{CH}_3\text{—CHOH—CH}_3$

formule de C : $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COCl}$

formule de D : $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOCH}_2\text{—CH}_3$

formule de E : $\text{CH}_3\text{—CO—NH}_2$



1°/ Indiquer le groupe fonctionnel caractéristique de chacun de ces corps et les nommer.

2°/ - a) On fait réagir une solution acidifiée S de dichromate de potassium sur le corps A. On obtient dans une première étape un composé F, puis dans une seconde un composé G.

Écrire l'équation-bilan correspondant à chacune de ces deux étapes.

- b) La même solution S agit maintenant sur le corps B pour donner un corps H.

Donner la formule semi-développée de H (l'équation-bilan de cette réaction n'est pas demandée).

- c) Indiquer la nature des composés F, G et H. Donner leurs noms. Citer un réactif permettant de distinguer F et H.

3°/ Proposer un enchaînement de réactions possibles permettant d'obtenir C à partir de A.

4°/ - a) La densité de vapeur d'eau d'un monoacide carboxylique à chaîne saturée non cyclique I est voisine de 3. Donner les formules semi-développées possibles pour I, ainsi que les noms correspondantes.

- b) L'isomère non ramifié de I réagit sur B en présence d'un catalyseur pour donner un composé J. Écrire l'équation-bilan de cette réaction. Donner le nom de J. Préciser les caractéristiques de cette réaction.

- c) Donner la formule semi-développée et le nom d'un composé K qui permet, par action sur B, d'obtenir J à l'issue d'une réaction totale.

EXERCICE IV (5 points)

1/ un acide α aminé A, a pour formule moléculaire brute $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$.

a) Donner la formule semi développée plane et son nom.

b) Quelles sont les compositions centésimales en masse des éléments chimiques de l'acide α aminé A ?

2/ On élimine une molécule de dioxyde de carbone sur une molécule de A, on obtient alors une amine B.

a) Écrire l'équation de la réaction chimique.

b) Préciser la classe, le nom et la formule semi développée plane de l'amine B obtenue.

Existe-t-il d'autres amines ayant la même formule moléculaire brute que B ? Si oui, donner pour chacune d'elles sa formule semi développée plane, sa classe et son nom.

c) On fait réagir le chlorure d'éthanoyle sur l'amine B. Écrire l'équation bilan de la réaction.

Quelle est la fonction chimique du corps organique ? Préciser son nom.

Cette réaction met en jeu un caractère nucléophile :

Quel est l'atome qui présente ce caractère ? Justifier la réponse.

On donne : $M_{\text{H}} = 1\text{g/mol}$; $M_{\text{O}} = 16\text{g/mol}$; $M_{\text{C}} = 12\text{g/mol}$ et $M_{\text{N}} = 14\text{g/mol}$.