

LYCÉE DE HÉDZRANAWOÉ LOMÉ Tel : 22 26 00 00	Devoir surveillé du premier semestre Epreuve de Sciences Physiques	Année scolaire 2013-2014
		Classe : TD Durée : 03 H

Exercice 1

1- On considère un composé organique A essentiellement formé de carbone, d'hydrogène et d'azote de formule brute $C_xH_yN_z$. La combustion d'une masse $m = 0,250\text{g}$ de A, donne une masse $m' = 0,5592\text{g}$ de dioxyde de carbone. La destruction d'une même masse de A, libère un volume $V = 0,0952\text{ L}$ d'ammoniac; volume mesuré dans les conditions normales. Par ailleurs la densité de vapeur de A est voisine de 2,03.

a- Déterminer la composition centésimale massique du composé

b- Calculer sa masse molaire.

c- Déterminer sa formule brute. En déduire que A est une amine aliphatique.

3.a/ Ecrire les différentes formules semi développées possibles de A et les nommer. On précisera leur classe.

b- Identifie le composé A sachant qu'il est de classe tertiaire.

c-Ecrire l'équation bilan de la dissolution de A dans l'eau. Quel caractère des amines cette réaction met-elle en évidence ?

e-Ecrire l'équation bilan de la réaction de A sur l'iodométhane. Donner le nom du produit obtenu. Quel caractère des amines cette réaction met-elle en évidence ?

Données : Masse molaire atomique en g/mol : H= 1 ; C= 12 ; N= 14

Volumemolaire : $V_0 = 22,4\text{L/mol}$

Exercice 2

La combustion complète, par le dioxygène, de 0,1 mol d'un alcool saturé A : $C_nH_{2n+2}O$ a entraîné la formation de 6,72 L de dioxyde de carbone, mesuré dans les conditions normales.

1.a/ Ecrire l'équation de combustion. En déduire la formule brute de cet alcool.

b/ Donner la formule semi-développée et le nom de chacun des isomères possibles.

2. Pour chacun des isomères trouvés, écrire l'équation-bilan de son oxydation ménagée par une solution de dichromate de potassium en milieu acide.

3. On dispose de deux réactifs :

- une solution de DNPH ;

- une solution de liqueur de Fehling.

a/ Que permettent de tester ces réactifs ?

b/ Ayant isolé entité chimique provenant de l'oxydation ménagée de A, peut-on, en utilisant ces réactifs, identifier sans ambiguïté l'alcool A ?

4. a/ L'alcool A a été obtenu par hydratation d'un alcène. Lequel ?

b/ Préciser si cette hydratation conduit à un ou plusieurs des isomères trouvés à la question 1° Donner les équations chimiques de cette hydratation.

On donne : $V_0 = 22,4\text{ L}$ (volume molaire dans les conditions normales)

Exercice 3

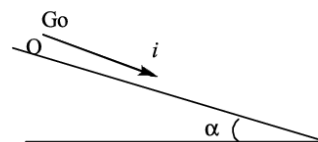
Un solide de centre d'inertie G, masse $m = 600\text{ g}$, abandonné sans vitesse de initiale, glisse sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport au plan horizontal. On suppose que le solide est soumis au cours de son mouvement, à une force de frottement constante $\vec{f}$ parallèle à la trajectoire de G.

Dans tout l'exercice, on prendra $g = 9,8\text{ m.s}^{-2}$.

1.a/ Etablir l'expression littérale de l'accélération $\vec{a}_1$ de son centre d'inertie.

En déduire la nature du mouvement.

b/ Dans son repère (Go, i) , établir en fonction de a_1 , l'équation horaire de G en prenant comme origine des dates l'instant où le solide est lâché et comme origine des abscisses la position Go de G à ce instant.



c/ Calculer la valeur numérique a_1 de l'accélération dans le cas où les frottements sont négligeables.

2. Un dispositif expérimental approprié permet d'enregistrer les positions successives G_i de son centre d'inertie à des dates t_i régulièrement espacées de $\tau = 60 \text{ ms}$. Les résultats expérimentaux ont permis d'établir le tableau suivant.

$x_i \text{ (mm)}$	0	8,5	33,0	74,5	132,5	207,0
$t_i \text{ (s)}$	0					
$t_i^2 \text{ (s}^2\text{)}$	0					

a/ Compléter le tableau et représenter $x = f(t^2)$.

Echelle : en abscisse 1 cm pour $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ s}^2$; en ordonnées : 1 cm pour 10 mm.

b/ Déduire de cette représentation graphique la valeur numérique de a_2 de l'accélération.

c/ Au cours de cette expérience, existe-il des frottements ? Justifier.

Si oui, calculer la valeur de f .

3. Calculer la valeur de la vitesse à la date $t_3 + 3\tau$, dans le cas où l'accélération a la valeur a_2 calculée en 2.b

Exercice 4

Un sportif dans son véhicule démarre sans vitesse, en D, il effectue un mouvement sur une route rectiligne et horizontale (figure 2). La masse totale (sportif et véhicule) est de 90 kg.

1. La phase de démarrage, considérée comme une translation rectiligne, a lieu sur un parcours DE d'une longueur de 50 m. Au point E, la vitesse atteint la valeur de 5 m.s^{-1} .

Pendant cette phase, la vitesse est proportionnelle au temps compté à partir de l'instant de démarrage.

a/ Quelle est la nature du mouvement sur le parcours DE ? Justifier la réponse. Vérifier que l'accélération du mouvement sur ce parcours a pour valeur $0,25 \text{ m.s}^{-2}$.

b/ Etablir l'équation horaire du mouvement sur ce parcours.

c/ Calculer la durée de la phase de démarrage.

d/ En admettant que le mouvement est dû à la résultante d'une force motrice constante parallèle au mouvement et d'une force de frottement constante, de norme égale au quart de la force motrice, de sens contraire au mouvement, calculer l'intensité de la force de frottement.

2. A partir du point E, le véhicule parcourt la distance EF = 1100 m à la vitesse constante de 5 m/s. A partir du point F, le sportif supprime la force motrice : le véhicule roule alors en roue libre et les frottements ont une valeur constante et égale à 7,5 N sur le parcours FA. Le véhicule parcourt la distance FA et arrive au point A avec une vitesse nulle.

a/ Déterminer la distance FA.

b/ Calculer la durée totale du parcours du point D au point A.

3. Le véhicule aborde en A, sans vitesse initiale, une piste AB, parfaitement polie, de forme circulaire et de plan vertical. Sa position M est repérée par l'angle $\theta = (\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OM})$.

a/ Exprimer en fonction de θ , r et g la vitesse du véhicule en M et exprimer l'intensité de la réaction du plan en ce point en fonction de m , g et θ .

b/ Déterminer la valeur θ_1 de l'angle $(\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OM})$ quand le véhicule quitte la piste.

c/ Montrer que le véhicule quitte la piste quand son accélération est égale à l'accélération de la pesanteur g .

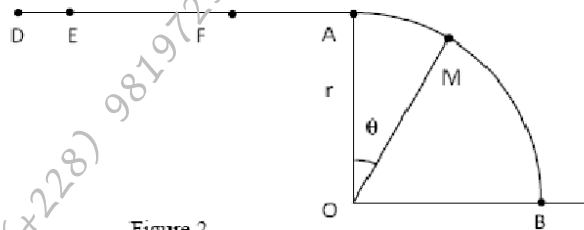


Figure 2