

LOME

DEVOIR SURVEILLE 16/11/2012
EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES
Durée : 3 H ; CLASSE : TD Coef. :3

Exercice 1

On introduit $m = 2,7g$ d'un alcool A noté $R - OH$ dans un tube avec du sodium en excès.

- 1- a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- b) Le volume gazeux formé au cours de la réaction et ramené dans les conditions normales de température et de pression vaut $v = 280m\ell$. Déterminer la masse molaire de l'alcool A.
- 2- L'oxydation ménagée de cet alcool A conduit à deux produits B et C. B donne avec la 2,4-DNPH un précipité jaune et un précipité rouge brique avec la liqueur de Fehling.
- a) Quelle est la fonction chimique de B ?
- b) Quelle est la masse molaire de B ?
- 3- L'analyse élémentaire quantitative d'un échantillon de B a montré que ce produit contient en masse 79,24% de carbone, 5,56% d'hydrogène et de l'oxygène.
- a) Déterminer la formule moléculaire de B puis celle de A.
- b) Une méthode appropriée permet de prouver que la molécule de A contient un noyau benzénique. Ecrire les formules semi-développées de A, B et C.
- c) Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre B et la liqueur de Fehling.
- 4- L'oxydant de la question 2- est une solution acide de dichromate de potassium de concentration $C_0 = 0,1mol.\ell^{-1}$. La masse initiale de A traitée est $m_0 = 3,24g$.
- a) Ecrire les équations bilans d'oxydation de A en B puis de A en C.
- b) Sachant que 80% de A est transformé en C et le reste en B, quel volume de la solution oxydante a-t-il fallu utiliser ?

Exercice 2

On considère une amine aliphatique comportant n atomes de carbones dans sa structure. Le traitement de $m = 5,9g$ de A donne $v = 1,12\ell$ de diazote dans les conditions normales de température et de pression.

- 1-a) Définir les termes suivants : amine, amine aliphatique.
- b) En partant des trois classes d'amine, établir la formule générale des amines aliphatiques.
- c) Déterminer la formule brute de l'amine A en supposant que le traitement d'un composé C_xH_yN peut produire en plus du diazote, de l'eau et du dioxyde de carbone suivant l'équation :

$$C_xH_yN + \dots O_2 \longrightarrow \dots N_2 + \dots CO_2 + \dots H_2O$$
- d) Ecrire les formules semi-développées possibles de l'amine A et les nommer.
- 2- L'amine A comporte dans sa structure le groupe isopropyle (1-méthyléthyle).
- a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de A sur l'eau. Quelle propriété des amines est ainsi mise en évidence ?
- b) L'action de l'iodoéthane sur l'amine A conduit à la formation de trois composés organiques. Ecrire les équations et nommer les produits obtenus.
- c) Quelle propriété des amines est mise en évidence dans ces réactions ?

Exercice 3

Un mobile de masse m glisse le long de la ligne de plus grande pente d'une table inclinée d'un angle α par rapport au plan horizontal. Ce mobile a été lâché sans vitesse initiale, et l'enregistrement du mouvement du centre d'inertie a été déclenché à une date quelconque, que l'on prend pour origine des temps.

Le tableau ci-dessous donne les abscisses x du centre d'inertie du mobile sur sa trajectoire en fonction du temps.

$t(s)$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
$x(cm)$	0	5	12	21	32	45	60

1-a) Les intervalles de temps séparant deux mesures consécutives sont suffisamment courts pour qu'on puisse confondre les valeurs des vitesses instantanées à des vitesses moyennes. Calculer les valeurs de la vitesse aux dates $t = 0,05s$; $t = 0,15s$; $t = 0,25s$; $t = 0,35s$; $t = 0,45s$; $t = 0,55s$.

b) Tracer la courbe représentant la vitesse du mobile en fonction du temps.

c) En déduire l'accélération du mobile, sa vitesse à la date $t = 0s$, ainsi que sa date de départ.

2- On suppose tout d'abord les frottements négligeables. Etablir l'expression de l'accélération a du mobile et en déduire l'angle α .

3- En réalité, la mesure directe de α donne 20° . On suppose la composante tangentielle de la réaction de la table est la seule force de frottement qui s'exerce sur le mobile, et quelle est constante. Donner alors les caractéristiques (norme et direction) de la réaction $\vec{R}$ exercée par la table sur le mobile. On représentera l'ensemble des forces sur un schéma.

Données $m = 200g$; $g = 10m.s^{-1}$.

Exercice 4

Une automobile, en panne de moteur, assimilable à un solide en translation, a une masse $m = 1200kg$. Elle est poussée par un véhicule de secours.

I- Le démarrage de l'automobile en panne sur une route rectiligne et horizontale commence par une phase d'accélération pendant laquelle le véhicule de secours qui la pousse exerce une force constante $\vec{F}$ parallèle au déplacement et dirigée vers l'avant (figure 1). Dans cette question on admettra qu'aucune force ne s'oppose à l'avancement de l'automobile. On se propose d'étudier le mouvement du centre d'inertie G de l'automobile. A la date $t = 0$, instant du démarrage, G se trouve à l'origine de l'axe avec une vitesse nulle.

1- Effectuer le bilan des forces extérieures agissant sur l'automobile et les représenter appliquées en G.

2- L'automobile atteint la vitesse $v = 120km.h^{-1}$ après un parcours de $600m$. Les vecteurs accélération, vitesse et position peuvent respectivement s'écrire : $\vec{a} = a_x \vec{i}$; $\vec{v} = v_x \vec{i}$; $\vec{OG} = x \vec{i}$.

a) Etablir l'expression de a_x en fonction des données du texte.

b) En déduire les expressions de v_x et de x en fonction du temps.

c) Etablir, à partir de ces expressions celle reliant v_x , a_x et x .

d) Calculer a_x .

e) En déduire la valeur de F .

II- Suite au parcours précédemment effectué à la suite duquel la voiture avait atteint la vitesse de $120km.h^{-1}$, celle-ci est libérée de l'action de poussée au point A représenté sur le schéma ci-après.

Elle arrive alors sur une portion de route schématisé à la figure 2 (le dessin n'est pas à l'échelle).

- AB rectiligne parfaitement horizontale de longueur ℓ_1 .
- BC circulaire de centre O de rayon $r = 100m$
- OC fait un angle $\alpha = 15^\circ$ avec la verticale
- CD rectiligne de longueur ℓ_2 faisant un angle α avec l'horizontale.

Dans toute cette partie les frottements sont négligés sauf sur la portion CD pour laquelle ils équivalent à une force $\vec{f}$ de valeur f .

1- L'automobile arrive en B. Justifier, sans calculs que $v_B = 120km.h^{-1}$.

2- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à l'automobile, sur le tronçon BC, établir l'expression de v_C en fonction de v_B , r , g et α .

3- Calculer numériquement v_C on prendra $g = 9,81 N/kg$.

4- L'automobile s'arrête sur le tronçon CD après avoir parcouru une distance de $150m$. Calculer la valeur de la force de frottement s'exerçant sur CD.



Fig.1

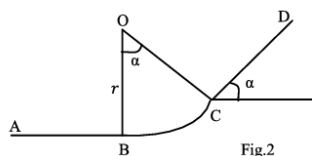


Fig.2