



Devoir du 1^{er} semestre

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 1 (8points)

Au cours d'une séance de travaux pratiques au laboratoire de l'école ESIEX/THIES, deux élèves Sylla et Camara ont le même sujet : **IDENTIFICATION D'UN ALCOOL (A)**.

Le professeur a mis à leur disposition tout ce qu'il faut pour atteindre leur but qui est la détermination de la formule brute, la formule semi-développée, le nom et la classe de l'alcool (A).

I. DÉMARCHE DE SYLLA

1- Sylla fait réagir l'alcool (A) avec le sodium Na.

1.1-De quel type de réaction s'agit il ?

1.2-Quelle est la nature du gaz qui se dégage au cours de cette réaction ?

2- Pour déterminer la formule brute de l'alcool (A), Sylla a réalisé la combustion complète de 0.3g de l'alcool (A), il a récupéré un volume $V=0.36L$ d'un gaz qui trouble l'eau de chaux, dans les conditions où le volume molaire est $V_m = 24L.mol^{-1}$.

2.1- Ecrire l'équation bilan de la réaction de combustion complète de l'alcool (A)

2.2- Déterminer la formule brute de l'alcool (A).

On donne : $M(H) = 1g.mol^{-1}$, $M(C) = 12g.mol^{-1}$, $M(O) = 16g.mol^{-1}$

II. DÉMARCHE DE CAMARA

1- Tandis que CAMARA a réalisé une oxydation ménagée de l'alcool (A) par excès dichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$). Il a obtenu un produit (C), qui en présence de la 2,4-DNPH, a donné un précipité jaune, mais il est sans action sur le réactif de tollens.

1.1-Quelle est la nature du produit (C).

1.2-De quel type de réaction s'agit il ?

1.3- Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydation ménagée qui a eu lieu. On précisera les deux couples mis en jeu. On utilisera aussi les formules générales dans l'écriture des couples.

1.4- Quelle serait la nature du composé (C) si l'alcool (A) était de classe primaire.

2- Pour trouver la formule de l'alcool (A), CAMARA a fait réagir 0.3g de l'alcool avec un excès de Sodium Na, il a récupéré une masse $m= 5mg$ d'un gaz qui en présence d'une flamme, provoque une légère détonation.

2.1- Ecrire l'équation de la réaction du sodium avec un alcool quelconque

2.2- Montrer que CAMARA a pu déterminer la formule brute de (A)

III. RESULTATS

1- Quel est l'élève qui a pu atteindre l'objectif.

2- Donner la formule semi-développée, le nom et la classe de l'alcool (A).

3- En déduire la formule demi-développée et le nom du produit (C).

EXERCICE 2 (4points)

I- A l'origine des temps un mobile passe par l'origine d'un repère (o, j, i)

Son vecteur vitesse à pour expression $\vec{V} = 2\vec{i} + (8t - 12)\vec{j}$

2.1.1- Déterminer l'expression de son vecteur accélération et de son vecteur position

2.1.2- Déterminer l'équation de la trajectoire.

2.1.3- Calculer à $t = 1.5s$ les composantes normales et tangentielle de l'accélération ainsi que le rayon de courbure.

II- Un mobile M décrit une trajectoire rectiligne muni d'un repère R (o, i) son vecteur accélération est constant pendant toute la durée du mouvement qui est fixé à $t_f = 5 s$. A l'instant $t = 0,5 s$, le mobile passe d'un point M_0 d'abscisse $x_0 = 0.5 m$ avec une vitesse $v_0 = -1 ms^{-1}$. Puis il passe au point M_1 d'abscisse $x_1 = 5 m$ avec v_1

2.2.1- Calculer l'accélération a du mobile.



2.2.2- Calculer la date t_1 à laquelle le mobile passe au point M_1 .

2.2.3- Déterminer la loi horaire du mouvement

2.2.4.1- A quel instant le mobile rebrousse-t-il chemin ?

2.2.4.2- En déduire les différentes phases du mouvement

EXERCICE 3 (4points)

Une automobile arrêtée à un feu tricolore, démarre lorsque le feu passe au vert avec une accélération $a_1 = 2.5 \text{ m.s}^{-2}$ sur une route rectiligne. Lorsque le feu passe au vert aussi, un camion roulant à la vitesse constante $V_2 = 45 \text{ Km.h}^{-1}$, se trouve à une distance $d = 20\text{m}$ devant l'automobile.

3.1- Etablir les équations horaires $x_1(t)$ et $x_2(t)$ du mouvement de l'automobile et du camion

(On prendra comme le feu comme origine du repère d'espace et l'instant de passage du feu au vert comme origine du repère de temps $t=0$).

3.2- Déterminer la date t_d à laquelle l'automobile dépasse le camion. Calculer la vitesse V_d de l'automobile à cet instant.

3.3- Calculer la distance d_1 parcourue par l'automobile au moment où il dépasse le camion.

3.4- Quand la vitesse de l'automobile atteint $V_1 = 136 \text{ Km.s}^{-1}$, un obstacle fixe apparaît sur la voie à une distance $D=150\text{m}$ devant l'automobile. Le conducteur freine et réduit sa vitesse à $V_1' = 100 \text{ Km.h}^{-1}$ en 2s .

3.4.1- Calculer la valeur de l'accélération a'_1 de l'automobile.

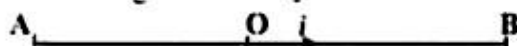
3.4.2- En supposant que la décélération a'_1 de l'automobile reste constante, déterminer la distance d' parcourue par l'automobile depuis le début du freinage jusqu'à son arrêt.

Vérifier si l'automobile peut éviter le choc.

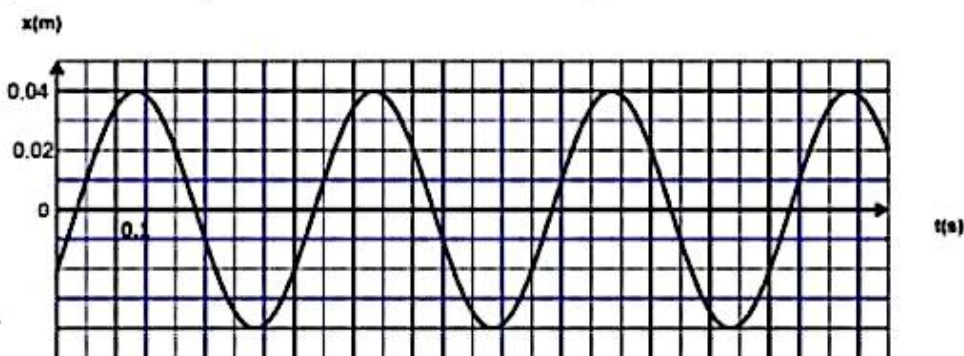
3.4.3- Calculer la durée $\Delta t'$ du freinage.

EXERCICE 4 : (4points)

Un mobile M est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal relativement à un repère (O, \vec{i}) , il décrit un segment AB de longueur L et de milieu O.



La courbe de la figure ci-dessous représente les variations de l'élongation x du mobile en fonction du temps.



1- Déterminer à partir de la courbe :

- L'amplitude X_m , en déduire la longueur L du segment AB.
- La période T du mouvement. En déduire la pulsation ω et la fréquence N.
- La phase à l'origine φ du mouvement.

2- Ecrire l'équation horaire $x(t)$ pour $t \geq 0$.

3- Exprimer en fonction du temps.

- La vitesse $v(t)$.
- L'accélération $a(t)$.

4-

- Établir la relation : $V^2 = \omega^2(X_m^2 - x^2)$
- Calculer quand l'élongation vaut $x = -2\text{cm}$
 - les valeurs algébriques de la vitesse
 - la valeur algébrique de l'accélération

5- Déterminer graphiquement puis par calcul l'instant du deuxième passage du mobile par le point O en allant dans le sens négatif.

