



## Composition n°1 – Sciences Physiques – 4 heures

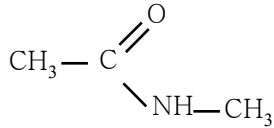
### Exercice n°1 : 5 points

La combustion de 7,2g d'un composé organique C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O a donné : 17,6g de dioxyde de carbone et 7,2g d'eau.

- 1) a) Ecrire l'équation bilan de la combustion de A  
b) Déterminer la composition centésimale de A  
c) Déterminer la masse molaire de A  
d) Déterminer la formule brute de A
- 2) A rosit le réactif de Schiff et sa chaîne carbonée est ramifiée  
a) Quelle est la fonction chimique de A ?  
b) Donner la formule semi-développée de A et son nom
- 3) A est obtenu grâce à l'oxydation ménagée d'un alcool B par une solution de permanganate de potassium  
a) Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?  
b) Donner le nom, la formule développée et la classe de l'alcool B  
c) Ecrire l'équation bilan de l'oxydation de B par une solution de permanganate de potassium
- 4) L'oxydation ménagée de A par une solution de dichromate de potassium donne un composé organique C  
a) Quelle est la fonction chimique de C ?  
b) Donner la formule développée de C et son nom  
c) Ecrire l'équation bilan de l'oxydation de A par une solution de dichromate de potassium
- 5) On fait réagir maintenant C et B on obtient un composé organique D et de l'eau  
a) Comment appelle-t-on cette réaction ?  
b) Citer les propriétés de cette réaction  
c) Ecrire l'équation bilan de cette réaction  
d) Quelle est la fonction chimique de D ?  
e) Donner la formule développée de D et son nom
- 6) Au cours de la préparation D on peut remplacer C par un autre composé organique E  
a) Donner le nom, la formule développée et la fonction chimique de E  
b) Ecrire l'équation bilan de cette réaction

Données masses molaires atomiques en g/mol : C = 12 ; O = 16 et H = 1

### Exercice n°2 : 3 points

- 1) Un ester E (à odeur d'ananas) à chaîne carbonée saturée, de masse molaire M<sub>E</sub> = 116 g.mol<sup>-1</sup>, donne par hydrolyse deux composés organiques A et B.  
a) Donner la formule générale brute d'un ester en fonction du nombre x d'atomes de carbone.  
b) Déterminer x puis en déduire la formule brute de E.
- 2) Le composé A, réagit en milieu acide avec un excès de dichromate de potassium pour donner un composé organique D. L'action de D sur la méthylamine conduit à la formation d'un composé F dont la formule semi développée est donnée ci-contre.  
  
a) En déduire la fonction chimique de A, D et de F. Nommer le composé F.  
b) Donner les formules semi-développées et les noms des composés A et D.  
c) Écrire l'équation – bilan de la réaction de D sur la méthylamine.  
d) Déterminer la formule brute du composé B. La chaîne carbonée de B étant ramifiée, donner sa formule semi-développée et son nom.



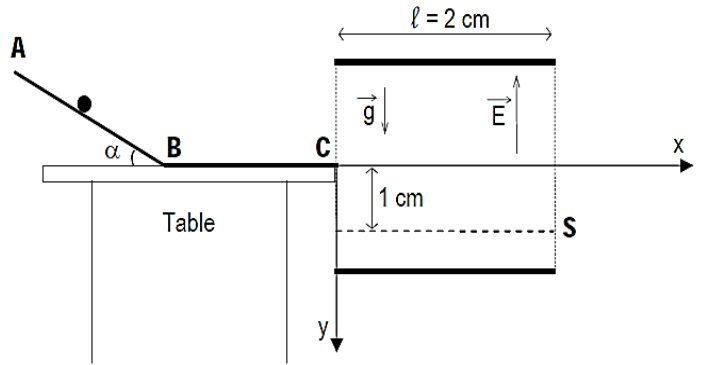
e) Donner la formule semi-développée et le nom de l'ester E.

- 3) Écrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse de E et donner ses caractéristiques.
- 4) On fait réagir l'ester E sur une solution d'hydroxyde de sodium. Donner le nom et les caractéristiques de cette réaction.

### Exercice n°3 : 4 points

Un corpuscule de masse  $m$  et de charge  $q$  considéré comme ponctuel, est lâché en A sans vitesse initiale. Il glisse le long d'un tremplin ABC.

Les forces de frottement sont assimilables à une force unique  $\vec{f}$  le long du trajet ABC. On admettra que le passage au point B ne modifie pas la valeur de la vitesse du corpuscule.



Données :  $m = 10 \text{ g}$  ;  $f = 10^{-2} \text{ N}$  ;  $\alpha = 30^\circ$  ;  $q = - 10^{-3} \text{ C}$ ,  $AB = BC = L = 50 \text{ cm}$  ;  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

- 1) Déterminer :
  - a) L'accélération  $a_1$  du corpuscule entre A et B.
  - b) L'accélération  $a_2$  du corpuscule entre B et C.
  - c) La valeur  $V_B$  de la vitesse du corpuscule en B.
  - d) La valeur  $V_C$  de la vitesse du corpuscule en C.
  - e) La durée du parcours ABC.
- 2) Au-delà du point C, le corpuscule quitte la table avec une vitesse  $V_C = 7 \text{ m.s}^{-1}$  et évolue dans un espace où règnent deux champs uniformes. Le champ de pesanteur  $\vec{g}$  et le champ électrostatique  $\vec{E}$ . On étudie le mouvement du corpuscule dans le repère orthonormé (Cx ; Cy).
  - a) Établir les équations horaires du mouvement du corpuscule.
  - b) Donner l'expression littérale de l'équation de la trajectoire.
  - c) Déterminer la valeur de  $\vec{E}$  pour que le corpuscule sorte de l'espace champ  $\vec{E}$  au point S d'ordonnée 1 cm,

### Exercice n°4 : 4 points

Dans cet exercice, le mouvement est rapporté à un référentiel géocentrique, considéré comme galiléen. La Terre est supposée sphérique, de rayon  $R$ , de masse  $M$ . L'intensité du champ

gravitationnel terrestre à l'altitude  $h$  est a pour expression :  $g(h) = \frac{GM}{(R+h)^2}$  où  $G$  est la

constante de gravitation universelle.

- 1) Soit  $g_0$  l'intensité du champ gravitationnel à la surface terrestre. Etablir l'expression de l'intensité du champ gravitationnel à l'altitude  $h$  en fonction de  $h$ ,  $R$  et  $g_0$ .
- 2) On définit la variation relative de  $g$  par :  $\frac{\Delta g}{g_0} = \frac{g_0 - g(h)}{g_0}$ . Déterminer l'altitude  $h$  pour laquelle cette variation relative est égale à 0,01.
- 3) Un satellite assimilé à un point matériel décrit une orbite circulaire à l'altitude  $h=400\text{km}$  dans le plan équatorial. Exprimer en fonction des données du problème puis calculer :
  - a. La vitesse  $V$  ;
  - b. la période  $T$  ;
  - c. la vitesse angulaire  $\omega$  du mouvement du satellite dans le repère géocentrique.

- 4) Le satellite change d'orbite et devient géostationnaire.
- Définir un satellite géostationnaire.
  - Exprimer l'altitude  $h$  du satellite en fonction de la période du mouvement et calculer  $h$ .

On donne la période de rotation de la Terre :  $T=23\text{h}56\text{min}4\text{s}$  ;  $g_0=9,8\text{m. s}^{-2}$  ;  $R=6400\text{km}$ .

### Exercice n°5 : 4 points

Tout corps immergé dans un fluide est soumis à la poussée d'Archimède, et s'il est en mouvement de translation dans ce fluide il est soumis en plus à une force de frottement fluide. Le but de cet exercice est d'étudier l'évolution de la vitesse de deux billes (a) et (b) en verre homogène de rayons différents en mouvement de translation dans une huile avec une vitesse relativement faible.

Données :

Masse volumique du verre :  $\rho = 2600 \text{ kg.m}^{-3}$  ;

Masse volumique de l'huile :  $\rho_0 = 970 \text{ kg.m}^{-3}$  ;

Viscosité de l'huile :  $\eta = 8,0.10^{-2} \text{ N.m}^{-2}.\text{s}$  ;

Accélération de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$ .

L'expression du volume d'une sphère de rayon  $r$  :  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

On abandonne au même instant  $t = 0$  les deux billes (a) et (b) à la surface d'une huile contenue dans un tube cylindrique vertical transparent. La hauteur d'huile dans le tube est  $H = 1,00 \text{ m}$ , figure (1).

#### 1) Etude du mouvement de la bille (a)

La bille (a) est soumise pendant son mouvement par rapport au repère  $(O, \vec{i})$  lié à la terre aux forces :

- La poussée d'Archimède :  $\vec{F} = -\rho_0.V.g.\vec{i}$
- La force de frottement fluide :  $\vec{f} = -6\pi\eta.r.v.\vec{i}$
- Son poids :  $\vec{P} = m.g.\vec{i}$

On désigne par  $\tau$  le temps caractéristique du mouvement de la bille (a) et on considère que la vitesse limite de la bille est atteinte au bout d'une durée de  $5\tau$ .

- Etablir l'équation différentielle  $\frac{dv}{dt} + \frac{v}{\tau} = C$  du mouvement de la bille (a) et préciser les expressions de  $\tau$  et de  $C$ . Calculer  $\tau$  sachant que  $r = 0,25 \text{ cm}$ .

- Calculer la valeur de la vitesse limite  $v_b$  de la bille (a).

#### 2) Etude comparative des mouvements des deux billes (a) et (b)

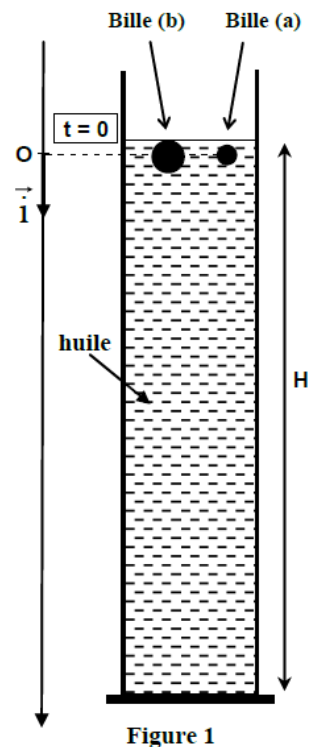
Le rayon de la bille (b) est  $r' = 2r$ .

- Déterminer, en justifiant la réponse, la bille qui met plus de temps pour atteindre sa vitesse limite.

- La distance parcourue au cours du régime transitoire par :

- la bille (a) est  $d_1 = 5,00\text{cm}$
- la bille (b) est  $d_2 = 80,0 \text{ cm}$

Calculer la durée qui sépare l'arrivée des deux billes (a) et (b) au fond du tube. On négligera  $r$  et  $r'$  devant  $H$ .



**Bonne Chance**