

# Devoir de Synthèse N°2

## Sciences Physiques

### CHIMIE (9pts)

#### Exercice N°1 Etude d'un document scientifique

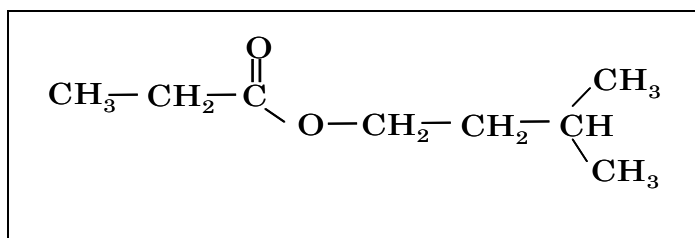
Contrairement aux idées reçues, une bouteille de vinaigre 7° ne signifie pas qu'elle contient 7% d'éthanol, mais 7g d'acide éthanóique pour 100mL de vinaigre. C'est le vin qui contient 12% d'éthanol en générale. On peut obtenir le vinaigre par oxydation du vin par le dioxygène. L'éthanol est d'une très grande importance industrielle (solvant détergent...) mais lorsqu'il est consommé en tant que boisson, il s'oxyde facilement en éthanal. Ces produits sont dangereux et toxiques. Des études montrent que l'éthanol peut provoquer certains cancers. L'acide éthanóique est le constituant de base des protéines, étant un acide faible il joue un rôle important comme régulateur de pH dans le corps humain, il empêche l'oxydation des fruits et des légumes il est aussi conseillé pour les traitements contre la fatigue et les maux de gorge, les vertiges et sert à prévenir l'apparition d'otites

#### Questions

- A<sub>1</sub> 0.75 1- Ecrire les formules semi-développées de l'éthanol et de l'acide éthanóique.  
 A<sub>1</sub> 0.5 2- Par quelle transformation chimique obtient-on l'acide éthanóique à partir de l'éthanol  
 A<sub>1</sub> 0.5 3- Citer les phrases qui montrent l'importance de l'acide éthanóique.  
 A<sub>1</sub> 0.5 4- Que veut dire : " l'acide éthanóique est faible "  
 B 0.75 5- La consommation de boissons alcooliques peut-elles présenter des inconvénients.

#### Exercice N°2 :

- B 0.5 1) Ecrire la formule brute générale d'un acide carboxylique aliphatique saturé.  
 2) Un acide carboxylique aliphatique saturé (A) de masse molaire M = 74 g.mol<sup>-1</sup> .  
 C 0.5 a- Montrer que la formule brute de cet acide s'écrit C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>.  
 A<sub>1</sub> 0.5 b- Déterminer la formule semi développée et le nom de (A).  
 3) On dissout une masse m=1,48 g de (A) dans l'eau distillée afin de préparer un volume V=200 mL d'une solution aqueuse (S) de cet acide. Le pH de cette solution est égal à 2,86.  
 B 0.5 a- Déterminer la concentration molaire C de la solution aqueuse (S).  
 B 0.75 b- Déterminer la concentration molaire des ions H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> présents dans cette solution.  
 A<sub>2</sub> 0.5 c- l'acide (A) est-il faible ou fort ? Justifier la réponse.  
 A<sub>1</sub> 0.5 d- Ecrire l'équation de dissociation de l'acide carboxylique (A) dans l'eau.  
 4) Le propanoate d'isoamyle est un arôme d'abricot. Il est possible de le synthétiser au laboratoire. Pour réaliser cette synthèse, on fait réagir un excès d'acide carboxylique (A) avec un alcool (B) en présence d'acide sulfurique.  
 A<sub>1</sub> 0.5 a- À partir de la formule développée du propanoate d'isoamyle ci-dessous, donner la formule semi-développée la classe et le nom de l'alcool (B).



- B 0.5 b- Préciser le nom systématique de propanoate d'isoamyle.  
 C 0.75 c- Préciser le nom de la réaction entre l'acide carboxylique (A) et l'alcool (B) et donner ses caractéristiques.

B 0.5 d- Écrire l'équation de la réaction mettant en jeu l'acide carboxylique (A) et l'alcool (B) en utilisant les formules semi-développées.

B 0.25 e- Quel est le rôle de l'acide sulfurique.  
On donne :  $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ,  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

## PHYSIQUE (11pts)

### Exercice N°1

Un solide ( $S_1$ ) de masse  $m_1 = 0,5 \text{ Kg}$  est entraîné d'un mouvement rectiligne le long du plan de grande pente d'un plan incliné de pente  $\alpha = 30^\circ$ , par l'intermédiaire d'un fil inextensible de masse négligeable et passant sur la gorge d'une poulie de masse négligeable. (**Voir figure 1**).

À l'extrémité inférieure du fil est suspendu un autre solide ( $S_2$ ) de masse  $m_2 = 0,5 \text{ Kg}$ . À la date  $t = 0 \text{ s}$ , le solide (S) part du point O, extrémité inférieure du plan incliné sans vitesse initiale.

On suppose qu'au cours de son mouvement, le solide (S) subit des frottements de résultante  $\vec{f}$  supposée constante de valeur  $\|\vec{f}\| = 1,5 \text{ N}$

A<sub>1</sub> 0.75 1) Reproduire le schéma et représenter toutes les forces extérieures appliquées sur les différentes parties du système  $\{(S_1) + (S_2)\}$

A<sub>1</sub> 0.75 2) a- En appliquant le théorème de centre d'inertie pour chacun des parties du système, montrer que le solide ( $S_1$ ) est animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié d'accélération  $\mathbf{a}_1$  tel que

$$\mathbf{a}_1 = \frac{(m_2 - m_1 \cdot \sin \alpha) \cdot \|\vec{g}\| - \|\vec{f}\|}{m_1 + m_2} \quad (1)$$

C 0.5 b- Calculer  $\mathbf{a}_1$ .

B 0.75 3) Déterminer la valeur de la tension du fil.

C 0.75 4) a- Etablir la loi horaire du mouvement du solide ( $S_1$ ) dans le repère (O, i)

B 0.75 b- Déterminer la date  $t_A$  au passage de solide ( $S_1$ ) par le point A d'abscisse  $x_A = 0,5 \text{ m}$ .

B 0.75 c- Déterminer la vitesse  $v_A$  du centre d'inertie G du solide ( $S_1$ ) lors de son passage par A.

B 0.75 5) À l'instant  $t_A$ , le solide ( $S_2$ ) perd 100g de sa masse initiale. Sa masse globale restante est alors  $m'_2 = 400 \text{ g}$ .

En utilisant la relation (1) et la valeur de  $m'$ , Calculer la nouvelle accélération  $\mathbf{a}'_1$  de ( $S_1$ ). Déduire la nature de son mouvement ultérieur.

6) À l'instant  $t_B$ , lorsque le solide parvient au point B d'abscisse  $x_B = 1 \text{ m}$  avec une vitesse  $v_B$ , le fil casse.

B 0.75 a- Déterminer la nouvelle accélération  $\mathbf{a}''_1$  du solide ( $S_1$ ) au instants  $t > t_B$ . Déduire la nature de mouvement.

B 0.5 b- Quelle est la valeur de la vitesse  $v_B$  au point B ?

B 0.5 c- Le solide ( $S_1$ ) s'arrête au point C après avoir parcouru une distance  $d = x_C - x_B$  avant de rebrousser chemin. Déterminer l'abscisse  $x_C$  du point C.

**Données :**  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ m.s}^{-2}$  ;  $\cos 30^\circ = 0,86$  ;  $\sin 30^\circ = 0,5$

### Exercice N°2

Une piste ABCD verglacée est constituée de deux partie circulaire AB et CD supposée sans frottement de rayon chacune  $r = 4 \text{ m}$ , et BC rectiligne de 10m de long, situées tous dans un plan vertical. (**Figure 2**)

Un skieur de masse  $m = 70 \text{ kg}$  part de A avec une vitesse  $v_A = 1 \text{ m.s}^{-1}$

B 0.75 1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique calculer la vitesse  $v_B$  en B.

B 1 2. A partir de B le skieur exerce des forces de frottement avec la piste, en s'aidant de ses skis de façon que sa vitesse s'annule au point C.

Quelle doit être la valeur de la force de frottement  $\|\vec{f}\|$  ?

3- Arrivé en C le skieur aborde la partie CD :

B 0.75  
B 0.75  
B 0.5

- a) Donner l'expression de la valeur de la vitesse  $V_H$  du skieur en un point H en fonction de  $\|\vec{g}\|$ ,  $r$  et  $\theta$  tel que l'angle ( $\theta$  : angle entre  $\vec{O}_2C$  et  $\vec{O}_2H$ ).
- b) Donner aussi, au point H, l'expression de la valeur de la réaction  $\|\vec{R}\|$  exercée par la piste sur le skieur en fonction de  $m$ ,  $\|\vec{g}\|$  et  $\theta$ .
- c) Déduire l'angle  $\theta_0$  de  $\theta$  correspondant au point où le skieur quitte la piste.

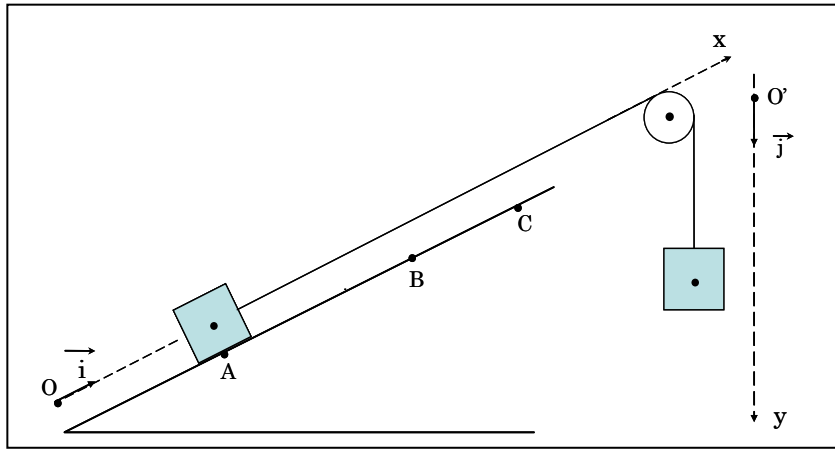


Figure 1

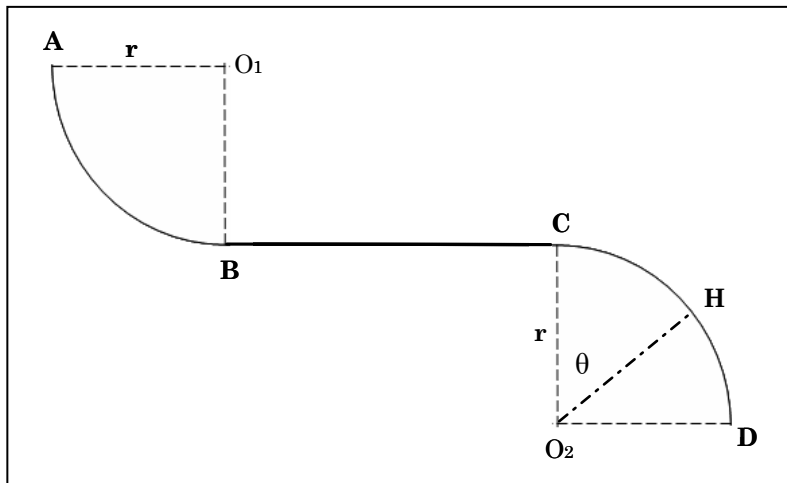


Figure 2

*Bon travail*