

## Série d'exercices

### (Energie cinétique – Les alcools)

L'énergie cinétique d'un solide de masse  $m$  en mouvement de translation et animé d'une vitesse  $\vec{v}$  est donnée par :  $E_C = \frac{1}{2} m v^2$ .

Théorème de l'énergie cinétique : 
$$\Delta E_C = E_{C(t_2)} - E_{C(t_1)} = \sum_{t_1 \rightarrow t_2} \vec{w} \cdot \vec{F}_{\text{ext}}$$

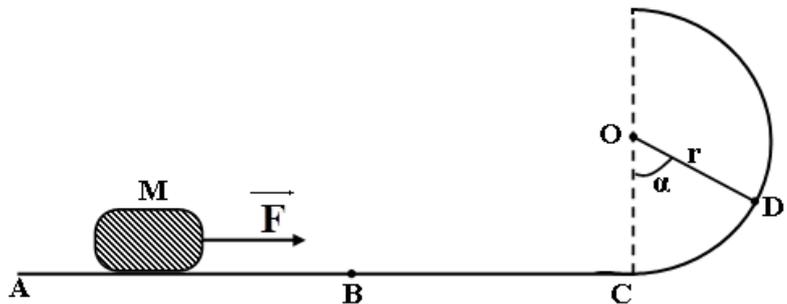
#### Exercice n° 1 :

Des protons d'un faisceau homocinétique (de même vitesse) ont chacun une énergie cinétique  $E_C = 3,2 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ . En déduire la vitesse d'un proton du faisceau.

La masse d'un proton est  $m_p = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .

#### Exercice n° 2 :

La trajectoire d'un mobile  $M$  comprend une partie horizontale  $ABC$  et une partie circulaire  $CD$ , centrée en  $O$ , de rayon  $r = 1 \text{ m}$ , d'angle au centre  $\alpha = 60^\circ$  et telle que  $OC$  est perpendiculaire à  $AC$ . (Voir figure)



- A.** Le mobile  $M$  est assimilé à un point matériel de masse  $m = 0,5 \text{ kg}$ . Il est lâché sans vitesse initiale suivant  $AB = 1 \text{ m}$  avec une force constante  $\vec{F}$  ne s'exerçant qu'entre  $A$  et  $B$ . On néglige les frottements.
- 1) Quelle intensité minimale faut-il donner à  $\vec{F}$  pour que le mobile quitte la piste en  $D$  ?
  - 2) Avec quelle vitesse  $\vec{V}_D$  le mobile quitte-t-il la piste en  $D$  quand  $\|\vec{F}\| = 150 \text{ N}$  ?
- B.** Le projectile étant initialement en  $D$ , est lancé avec une vitesse  $\vec{V}_D$  tangente en  $D$  à la portion circulaire  $CD$  de la piste.
- 1) On suppose que les frottements entre le mobile et la piste sont négligeables sur la portion  $CD$ . Etablir les expressions de :
    - a. La vitesse  $\|\vec{V}_C\|$  du mobile à son passage en  $C$  en fonction de  $\|\vec{V}_D\|$ ,  $\|\vec{g}\|$ ,  $r$  et  $\alpha$ .
    - b. L'action  $\|\vec{R}_C\|$  exercée par la piste sur le projectile en fonction de  $\|\vec{V}_C\|$ ,  $m$ ,  $\|\vec{g}\|$  et  $r$ .
  - 2) Entre  $C$  et  $A$  existent des forces de frottement entre la piste et le mobile  $M$ . Elles sont assimilables à une force unique  $\vec{f}$ , de valeur constante et colinéaire au vecteur vitesse mais de sens contraire. Déterminer l'expression de la force de frottement sachant que  $AC = 2 \text{ m}$  et que le projectile s'immobilise en  $A$ .
- On prendra  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

### Exercice n° 3 :

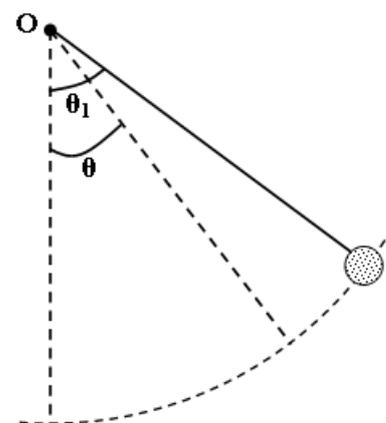
Un chariot de masse  $m = 10 \text{ kg}$  est lancé sur un plan incliné de  $\alpha = 20^\circ$  par rapport à l'horizontale avec une vitesse initiale  $\vec{v}_0$  parallèle au plan, de valeur  $4 \text{ m.s}^{-1}$ .

- 1) En supposant que les frottements sont nuls, déterminer la distance  $d$  que parcourt le chariot sur la plan avant de rebrousser chemin.
- 2) On constate que le chariot parcourt  $d' = 2 \text{ m}$ . En déduire la valeur de la force  $\vec{f}$  équivalente aux frottements que subit le chariot.

### Exercice n° 4 :

Une petite bille de masse  $m$ , assimilable à un point matériel, est suspendue à l'une des extrémités d'un fil inextensible et sans masse, l'autre extrémité étant liée à un support fixe. La bille est écartée de sa position d'équilibre stable, le fil, restant tendu, fait alors un angle  $\theta_1$  avec la verticale. La bille est ensuite abandonnée sans vitesse initiale.

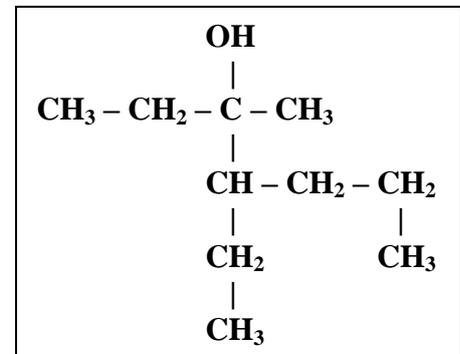
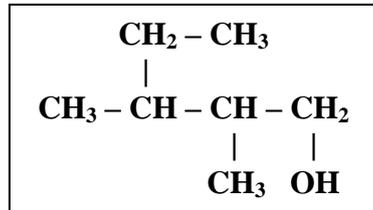
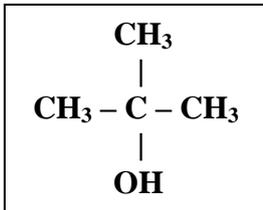
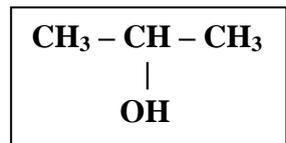
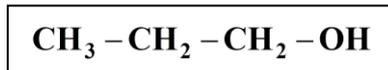
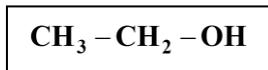
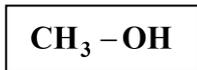
On donne :  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ m.s}^{-2}$  ;  $l = 1 \text{ m}$  ;  $m = 50 \text{ g}$  et  $\theta_1 = 60^\circ$ .



- 1) **a.** Les forces de frottement dissipatives étant supposées négligeables, donner l'expression de la vitesse de la bille en fonction de l'angle  $\theta$  que fait le fil tendu avec la verticale,  $\|\vec{g}\|$  et  $l$ .  
**b.** Pour quelle valeur de  $\theta$ , la vitesse est-elle maximale ? Que vaut-elle ?
- 2) Exprimer l'accélération normale en fonction de  $\theta$  et  $\|\vec{g}\|$ . Calculer sa valeur pour  $\theta = 0^\circ$ .
- 3) Donner l'expression de la tension du fil en fonction de  $\theta$ ,  $\|\vec{g}\|$  et  $m$ . Calculer la valeur maximale de la tension.
- 4) Exprimer l'accélération tangentielle en fonction de  $\theta$  et  $\|\vec{g}\|$ . Vérifier qu'elle s'annule lorsque la vitesse est maximale.

**Exercice n° 5 :**

- 1) C'est quoi le carbone fonctionnel d'un alcool ?
- 2) Donner le nom et la classe de chacun des alcools suivants :



- 3) Ecrire les formules semi développées des alcools suivants et préciser la classe de chacun :  
butan-2-ol ; 3-éthyl,2-méthylpentan-2-ol ; 3,3-diméthylpentan-1-ol.

**Exercice n° 6 :**

L'analyse élémentaire d'un composé organique formé seulement de carbone, d'hydrogène et d'oxygène a montré qu'il contient **60 %** en masse de carbone et **13,3 %** d'hydrogène. Sa masse molaire moléculaire est  $M = 60 \text{ g.mol}^{-1}$ .

- 1) Déterminer la formule brute de ce composé organique.
- 2) On réalise la combustion complète d'une masse  $m = 1,2 \text{ g}$  de ce composé.
  - a. Ecrire l'équation de cette réaction.
  - b. Calculer la masse de carbone et d'hydrogène dans cet échantillon.
  - c. En déduire la masse d'eau et le volume de dioxyde de carbone obtenus quand la réaction est terminée.
- 3) Donner les formules semi développées possibles de ce composé.  
On donne :  $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$ .

**Exercice n° 7 :**

Deux alcools aliphatiques saturés isomères ( $A_1$ ) et ( $A_2$ ) ont une même masse molaire  $M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$ .

- 1) Montrer que leur formule brute est  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ .
- 2) On réalise l'oxydation ménagée de ( $A_1$ ) et ( $A_2$ ) par une solution de bichromate de potassium acidifiée,
  - a. ( $A_1$ ) ne donne rien.
  - b. ( $A_2$ ) donne un composé ( $B_2$ ).
  - c. ( $B_2$ ) donne un test positif avec la D.N.P.H. et un test négatif avec le réactif de Schiff.
  - a. Préciser en le justifiant la classe de chacun des deux alcools ( $A_1$ ) et ( $A_2$ ).
  - b. Donner la formule semi développée et le nom du composé ( $B_2$ ).
  - c. Donner les formules semi développées et les noms de ( $A_1$ ) et ( $A_2$ ).
- 3) On réalise la déshydratation intramoléculaire de ( $A_1$ ) en présence de l'acide sulfurique. On obtient un composé organique ( $C_1$ ).
  - a. Ecrire l'équation de la réaction en utilisant les formules semi développées.
  - b. Préciser le nom du composé ( $C_1$ ) et dire comment peut-on l'identifier.