

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

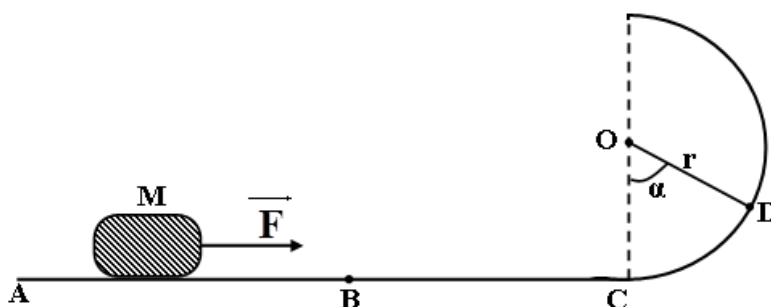
Exercice n° 1 :

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 α .

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 m.s^{-1} .

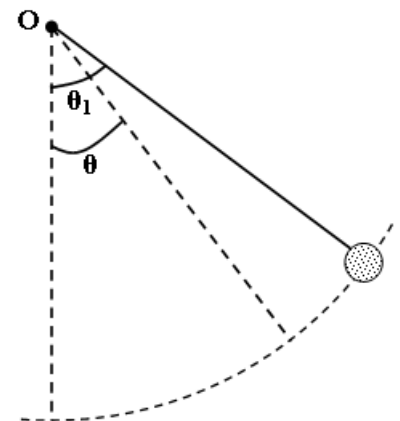
- 1) En supposant que les frottements sont nuls, déterminer la distance d que parcourt le chariot sur la plan avant de rebrousser chemin.
- 2) On constate que le chariot parcourt $d' = 2 \text{ m}$. En déduire la valeur de la force $\vec{f}$ équivalente aux frottements que subit le chariot.

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 θ_1 avec la verticale. La bille est ensuite abandonnée sans vitesse initiale.

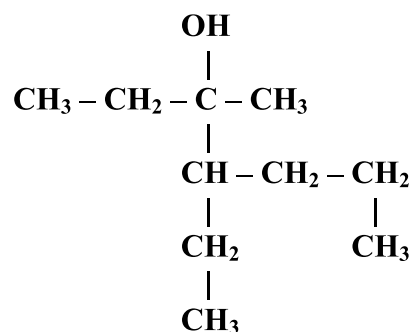
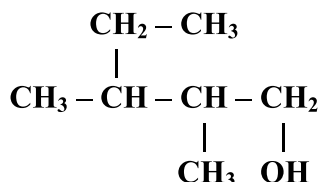
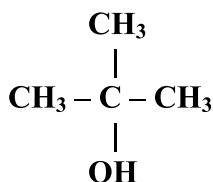
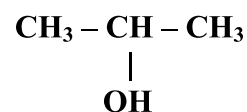
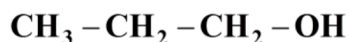
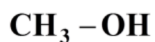
On donne : $\|\vec{g}\| = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $l = 1 \text{ m}$; $m = 50 \text{ g}$ et $\theta_1 = 60^\circ$.

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

- 1) Déterminer la formule brute de ce composé organique.
- 2) On réalise la combustion complète d'une masse **m = 1,2 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(C) = 12 g.mol⁻¹** ; **M(O) = 16 g.mol⁻¹** ; **M(H) = 1 g.mol⁻¹** et **V_m = 24 L.mol⁻¹**.

Exercice n° 7 :

Deux alcools aliphatiques saturés isomères (**A₁**) et (**A₂**) ont une même masse molaire **M = 74 g.mol⁻¹**.

- 1) Montrer que leur formule brute est **C₄H₁₀O**.
- 2) On réalise l'oxydation ménagée de (**A₁**) et (**A₂**) par une solution de bichromate de potassium acidifiée,
 - (**A₁**) ne donne rien.
 - (**A₂**) donne un composé (**B₂**).
 - (**B₂**) 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 (**A₁**) et (**A₂**).
 - b. Donner la formule semi développée et le nom du composé (**B₂**).
 - c. Donner les formules semi développées et les noms de (**A₁**) et (**A₂**).
- 3) On réalise la déshydratation intramoléculaire de (**A₁**) en présence de l'acide sulfurique. On obtient un composé organique (**C₁**).
 - a. Ecrire l'équation de la réaction en utilisant les formules semi développées.
 - b. Préciser le nom du composé (**C₁**) et dire comment peut-on l'identifier.