



Devoir surveillé de sciences physiques n°1

Exercice n°1 :

Afin d'identifier un composé B, on réalise les expériences suivantes :

- La combustion d'une masse $m = 0,73$ g du composé B, donne une masse de 1,76 g de dioxyde de carbone et une masse de 0,99 g d'eau.
- D'autre part la destruction d'une même masse du composé, libère un volume $V = 0,25$ L d'ammoniac ; le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience est $V_m = 25$ L.mol⁻¹.

1. Le composé B renferme-t-il l'élément oxygène ? Justifier.
2. Déterminer la composition centésimale massique de B.
3. On dissout une masse $m' = 1,46$ g du composé B dans un certain volume d'eau, la solution obtenue est dosée par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_a = 1$ mol.L⁻¹

L'équivalence est obtenue pour un volume $V_A = 20$ mL de la solution d'acide versé.

- a) Sachant que la solution du composé B réagit mole à mole avec la solution d'acide chlorhydrique, déterminer la masse molaire moléculaire de B.
- b) Etablir la formule brute de B puis donner ses différentes formules semi-développées possibles.
- c) La molécule de B possède un atome de carbone asymétrique c'est-à-dire lié à quatre atomes ou groupes d'atome différents, identifier alors la formule semi-développée précise de B.

On donne $M(C) = 12$ g.mol⁻¹ ; $M(H) = 1$ g.mol⁻¹ et $M(N) = 14$ g.mol⁻¹.

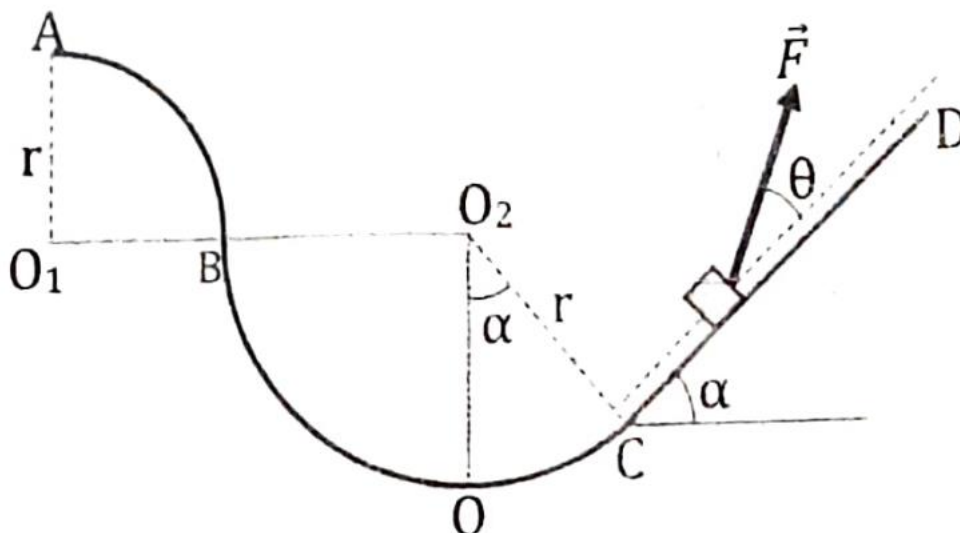
Exercice n°2 :

Un solide ponctuel de masse $m = 2$ Kg se déplace sur une piste ABCD située dans un plan vertical :

- AB est un arc de cercle de centre O_1 , de rayon $r_1 = 40$ cm et d'angle au centre $\theta = 60^\circ$.
- BC est un arc de cercle de centre O_2 , de rayon $r_2 = 60$ cm, les arcs AB et BC sont raccordés tangentiellement en B et les centres O_1 et O_2 sont situés sur la même horizontale.
- CD est plan de longueur $L = 150$ m, incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.

Sur toute la piste le solide est soumis à une force de frottement \vec{f} d'intensité constante $f = 5$ N.

1. Calculer le travail du poids du solide et celui de la force de frottement entre A et B, puis entre B et C et enfin entre C et D.
2. Calculer la puissance moyenne développée par chacune de ces forces si la durée du trajet AD est $\Delta t = 40$ s
3. Pour maintenir la vitesse constante $v = 5$ m.s⁻¹ sur la partie CD on exerce sur le solide une force constante \vec{F} faisant un angle $\theta = 20^\circ$ avec le plan incliné CD.
 - 3.1. Déterminer l'intensité de la force \vec{F} .
 - 3.2. Calculer le travail de la force \vec{F} sur le trajet CD.
 - 3.3. Calculer les puissances de la force \vec{F} et du poids \vec{P} sur le trajet CD.





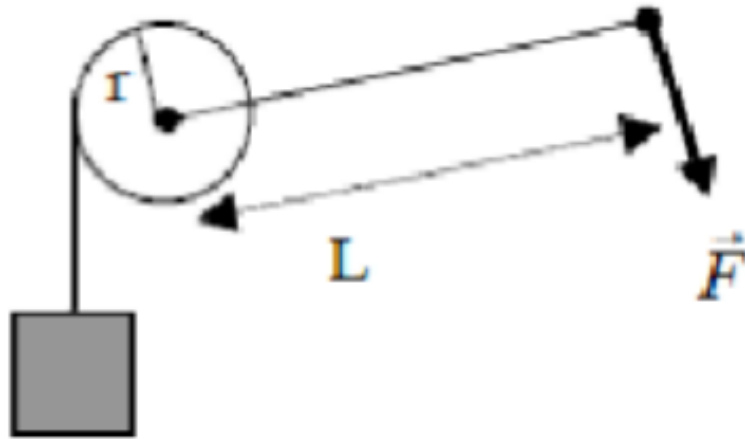
Exercice n°3 :

Un treuil de rayon r est actionnée à l'aide d'une manivelle de longueur L . On exerce une force \vec{F} perpendiculaire à la manivelle afin de faire monter une charge de masse m .

Le poids du treuil, de la manivelle et de la corde sont négligeables ainsi que les forces de frottements.

- 1) Calculer la valeur de F pour que la charge effectue un mouvement rectiligne uniforme.
- 2) Quel est le travail effectué par \vec{F} quand la manivelle effectue $n = 10$ tours ?
- 3) De quel hauteur h la charge est-elle alors montée ?
- 4) La manivelle est remplacée par un moteur qui exerce sur le treuil un couple de moment constant.
 - a) Le treuil tourne de $n = 10$ tours. Le couple moteur fournit un travail égal à celui effectué par la force \vec{F} lors de la relation précédente. Calculer le moment M_c du couple moteur.
 - b) La vitesse angulaire de rotation du treuil est constante et égale à $\omega = 2\pi$ rad/s. Quelle est la puissance du couple moteur ?

On donne : $r = 10$ cm ; $L = 50$ cm ; $m = 50$ kg ; $g = 9,81$ N/Kg.



Fin de l'épreuve