

DEVOIR N°1

1^{ER} SEMESTRE

DUREE : 02 HEURES

EXERCICE 1 : 8 points

PARTIE A :

L'acétone est le plus simple des cétones. Il est entre autres utilisé comme solvant organique. Sa molécule renferme les éléments, carbone, hydrogène et oxygène. Sa masse molaire est de 58 g.mol^{-1} . On se propose de déterminer sa formule moléculaire et éventuellement sa formule développée.

1. Le pourcentage en masse de carbone dans une molécule d'acétone est 62%. Trouver le nombre d'atomes de carbone x dans une molécule.
2. Trouver le nombre d'atomes d'hydrogène y , ainsi que celui d'oxygène z sachant que l'atonicité de la molécule est égale à 10.
3. Quelle est la formule brute de l'acétone ?
4. Sachant que dans la molécule, on a un atome d'oxygène relié par une liaison covalente double à un atome de carbone, qui lui-même est relié à deux autres atomes de carbone ; donner la formule semi-développée ainsi que la formule topologique de la molécule.

PARTIE B :

Synthétisée en 1828 par Wöhler, l'urée est un déchet azoté issu de la dégradation des protéines, puis éliminée par les reins.

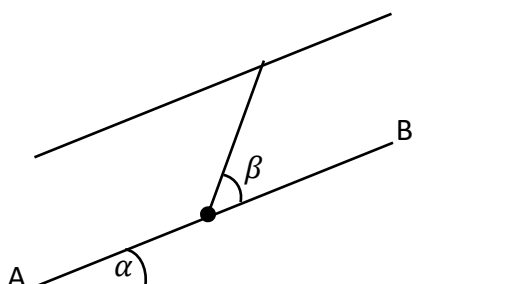
La combustion d'un échantillon d'urée de masse $m = 1 \text{ g}$ a donné $0,73 \text{ g}$ de dioxyde de carbone et $0,63 \text{ g}$ d'eau.

1. Quels sont les pourcentages massiques de carbone et d'hydrogène dans une molécule d'urée ?
2. L'hydrolyse d'une masse $m = 0,5 \text{ g}$ d'un échantillon d'urée conduit à la formation d'un volume d'ammoniac (NH_3) $V = 0,4 \text{ L}$ dans des conditions où le volume molaire vaut $V_m = 24 \text{ L/mol}$. Trouver le pourcentage massique de l'azote contenu dans cet échantillon.
3. Sachant que la masse molaire du composé est 60 g/mol et que le composé contient aussi de l'oxygène, trouver sa formule brute.
4. Donner la formule semi-développée de l'urée sachant qu'un carbone est doublement lié à un oxygène dans la molécule

EXERCICE 2 : 5 points

Un skieur de masse $m = 80 \text{ kg}$ est tracté par un télési à vitesse constante $v = 90 \text{ km/h}$ le long d'un plan incliné d'angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à horizontale et de longueur $AB = L = 1500 \text{ m}$. le câble du télési fait un angle $\beta = 20^\circ$ avec le plan incliné. Les forces de frottement valent $f = 200 \text{ N}$.

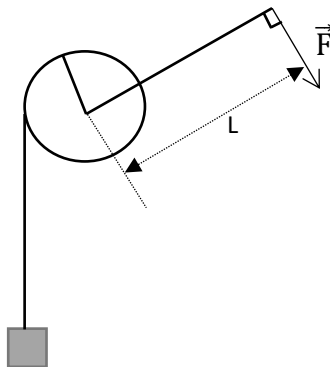
1. Calculer le travail :
 - du poids \vec{P} du skieur ;
 - des forces de frottement \vec{f} .
2. Calculer de deux (2) manières différentes le travail de la force de traction \vec{T} exercée par le câble sur le skieur.
3. Quelle est la puissance de la force de traction lors de cette montée.



EXERCICE 3 : 7 points

Un treuil de rayon $r = 10 \text{ cm}$ est actionné à l'aide d'une manivelle de longueur $L = 10 \text{ cm}$. On exerce une force \vec{F} perpendiculaire à la manivelle afin de faire monter une charge de masse $m = 50 \text{ kg}$. Les frottements au niveau du treuil sont négligés.

1. Calculer la valeur de la force \vec{F} pour qu'au cours de la montée, le centre d'inertie de la charge soit en mouvement rectiligne uniforme.
2. Quel est le travail effectué par la force \vec{F} quand la manivelle effectue 10 tours ?
3. De quelle hauteur h la charge est-elle montée ? En déduire le travail de son poids.
4. La manivelle est remplacée par un moteur qui exerce sur le treuil un couple de forces de moment constant noté M .
 - 4.1. 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 rotation précédente (question 2.). Calculer le moment du couple moteur.
 - 4.2. La vitesse angulaire de rotation du treuil est constante et égale à $\omega = 60 \text{ tours/min}$. Quelle est la puissance du couple moteur ?
On donne $g = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

**FIN DU SUJET**