

**DEVOIR N°1****1<sup>ER</sup> 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  $58 \text{ g.mol}^{-1}$ . 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'atomicité 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.

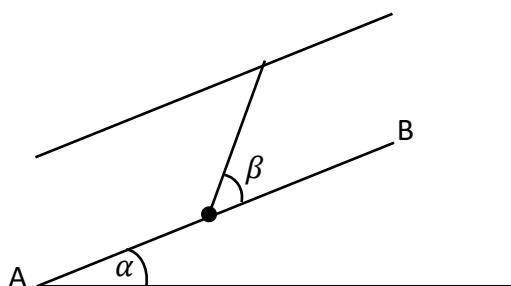
La combustion d'un échantillon d'urée de masse  $m = 1\text{g}$  a donné  $0,73\text{ g}$  de dioxyde de carbone et  $0,63\text{ g}$  d'eau.

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 ( $\text{NH}_3$ )  $V = 0,4\text{ L}$  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  $60\text{ g/mol}$  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 téléski 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 téléski fait un angle  $\beta = 20^\circ$  avec le plan incliné. Les forces de frottement valent  $f = 200\text{N}$ .

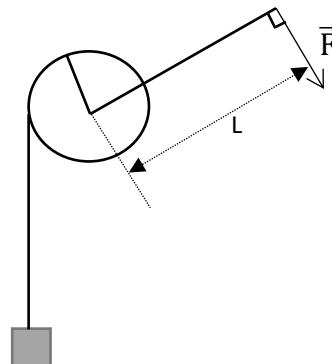
1. Calculer le travail :
  - du poids  $\vec{P}$  du skieur ;
  - des forces de frottement  $\vec{f}$ .
2. Calculer de deux (2) manières différentes le travail de la force de traction  $\vec{T}$  exercée par le câble sur le skieur.
3. Quelle est la puissance de la force de traction lors de cette montée.



**EXERCICE 3 : 7 points**

Un treuil de rayon  $r = 10 \text{ cm}$  est actionné à laide 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**