

Correction Contrôle n°6

Exercice 1 : Record de vitesse en ski



- 1- Calcul de l'énergie potentielle de pesanteur E_{pA} du skieur en haut de la piste :

$$\begin{aligned} E_{pA} &= m \times g \times z_A \\ &= 90 \times 9,81 \times 435 \\ &= \mathbf{3,8 \cdot 10^5 \text{ J}} \end{aligned}$$

- 2- Le travail de la force de la réaction de la piste $W(\vec{R})$ est nul car cette force est perpendiculaire au vecteur déplacement \vec{AB} : $W(\vec{R}) = 0 \text{ J}$

Seul le travail du poids $W(\vec{P})$ est non nul : $W(\vec{P}) = m \times g \times (z_A - z_B)$

Il sera positif car en descente, le travail du poids est moteur.

- 3- Théorème de l'énergie cinétique : La variation de l'énergie cinétique d'un système en mouvement, d'une position A à une position B, est égale à la somme des travaux de toutes les forces appliquées au système entre A et B :

$$\Delta E_{cA \rightarrow B} = E_{cB} - E_{cA} = \sum_i W_{AB}(\vec{F}_i) \quad \Delta E_{cA \rightarrow B} \text{ et } W_{AB}(\vec{F}) \text{ s'expriment en J}$$

- 4- Expression de la vitesse v_B du skieur à la position B :

$$\Delta E_{cA \rightarrow B} = E_{cB} - E_{cA} = W(\vec{P}) = m \times g \times (z_A - z_B)$$

$$\frac{1}{2} m \times v_B^2 - \frac{1}{2} m \times v_A^2 = m \times g \times (z_A - z_B)$$

Or on sait qu'au point A la vitesse du skieur est nulle : $v_A = 0 \text{ m.s}^{-1}$

On sait aussi par définition que $z_B = 0 \text{ m}$

En simplifiant, on obtient :

$$\frac{1}{2} m \times v_B^2 = m \times g \times z_A$$

$$\text{En isolant } v_B, \text{ on a } v_B = \sqrt{2 \times g \times z_A}$$

- 5- $v_B = \sqrt{2 \times 9,81 \times 435} = 92,4 \text{ m.s}^{-1}$

- 6- L'énergie mécanique du skieur a diminué lors de la descente car les frottements ne sont pas négligeables.

- 7- Théorème de l'énergie mécanique lorsqu'il y a des forces non conservatives :

$$\Delta E_{m_{A \rightarrow B}} = E_{m_B} - E_{m_A} = \sum_i W_{AB}(\vec{F}_{NC,i})$$

Dans notre situation :

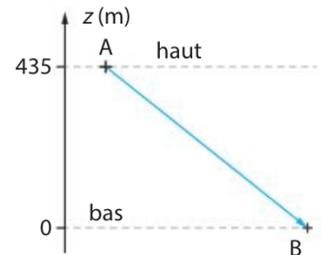
$$\Delta E_{m_{A \rightarrow B}} = E_{m_B} - E_{m_A} = W(\vec{f})$$

$$\frac{1}{2} m \times v_B^2 + m \times g \times z_B - \frac{1}{2} m \times v_A^2 - m \times g \times z_A = W(\vec{f}) = -f \times AB$$

Or $z_B = 0 \text{ m}$ et $v_A = 0 \text{ m.s}^{-1}$

On simplifie :

$$-f \times AB = \frac{1}{2} m \times v_B^2 - m \times g \times z_A$$



$$\text{Donc } \mathbf{f} = \frac{-\frac{1}{2} m x v_B^2 + m x g x z_A}{AB}$$

$$= \frac{-\frac{1}{2} \times 90 \times 70,8^2 + 90 \times 9,81 \times 435}{1400} = \mathbf{1,1 \cdot 10^2 \text{ N}}$$

Exercice 2 : L'acide malique et le fructose

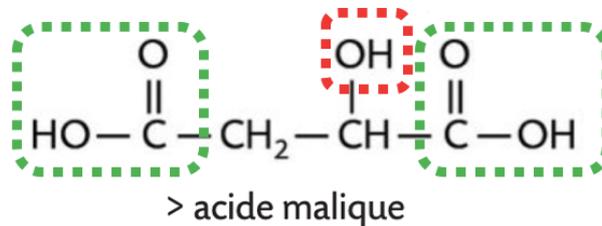
L'acide malique et le fructose sont présents dans de nombreux fruits : pomme, poire, raisins.

L'acide malique donne une saveur agréable, tandis que le fructose lui confère un goût sucré.

Leurs formules semi-développées sont :

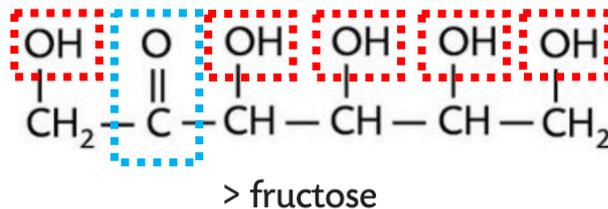
1- Recopier les formules semi-développées de l'acide malique et du fructose.

2- Molécule de d'acide maléique :



Dans cette molécule, on retrouve deux **acides carboxyliques** et un **alcool**.

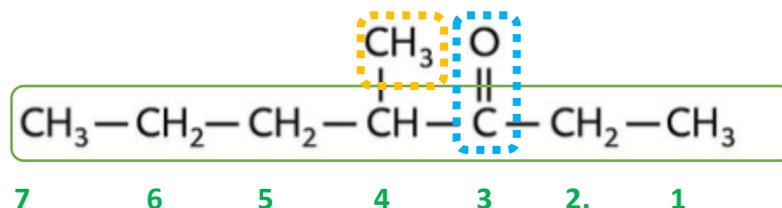
3- Molécule de fructose :



Dans cette molécule, on retrouve trois **alcool** et une **cétone**.

Exercice 3 : Des phéromones

1- Justification du nom de cette phéromone à l'aide de la formule semi-développée :



La plus longue **chaîne carbonnée** entourée en vert comporte 7 carbone. La **racine** du nom de la molécule est **heptan**.

Je numérote les carbone de la chaîne carbonée en faisant en sorte que la cétone soit sur le carbone ayant le plus petit numéro (3).

Sur le 3^{ème} carbone, on a une cétone. Le **suffixe** sera : **3-one**

Sur le 4^{ème} carbone, on a un groupement méthyl. Le **préfixe** sera : **4-méthy.**

D'où le nom de la molécule : **4-méthylheptan-3-one.**

2- La grandeur qui correspond à l'axe des abscisses du graphique est le nombre d'ondes.

3- Déterminons à l'aide du spectre Infrarouge si l'espèce chimique isolée peut être la 4-méthylheptan-3-one.

Nous avons vu que la molécule 4-méthylheptan-3-one possède un groupe carbonyle : C=O (cétone) par conséquent, d'après les données de l'énoncé, le spectre IR de la molécule de 4-méthylheptan-3-one doit présenter une bande forte entre 1650 et 1730 cm^{-1} .

Cette bande n'est pas présente sur le spectre. On en déduit que ce spectre n'est pas celui de la molécule de 4-méthylheptan-3-one.

En revanche, on repère une bande de vibration forte et large à 3 300 cm^{-1} . Cette bande correspond à la vibration de la liaison O-H. La molécule inconnue possède un groupe hydroxyle, c'est un alcool.

