

PHYSIQUE CHIMIE - 2nde

Année Scolaire 2021-2022

Evaluation n°7 (D.S.T. n°2) - Correction

Mardi 5 avril 2022

Exercice 1 (12 points)

Question 1 : (0,5pt + 0,5pt) D'après l'énoncé, le référentiel choisi pour l'étude est le sol, lié au référentiel terrestre. Le système étudié est le skieur avec ses skis.

Question 2 : (2pt) Pour montrer que l'intensité de la gravitation à Beijing est $g_B = 9,813 \text{ N.kg}^{-1}$, on utilise la loi de la gravitation apportée par Newton : $F = G \frac{m_s m_T}{(R_T + h)^2}$. Cette force, au niveau de la Terre est assimilée au poids P du skieur, qui se calcule par $P = m_s g_B$. On en déduit donc, par identification, que $g_B = \frac{G m_T}{(R_T + h)^2}$. Ce qui donne :

$$\begin{aligned} g_B &= \frac{G m_T}{(R_T + h)^2} \\ &= \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,972 \times 10^{24}}{(6,371 \times 10^6 + 44)^2} \\ &\simeq 9,813 \end{aligned}$$

L'intensité de la gravitation à Beijing est bien $g_B = 9,813 \text{ N.kg}^{-1}$.

Question 3 : (0,5pt + 0,5pt) D'après l'énoncé, l'action de l'air sur le système est négligée. Les forces de frottement dues à l'air sont donc négligées devant les autres forces, qui sont le poids du système, noté \vec{P} et la réaction de la piste sur les ski du skieur, notée \vec{R} . Comme le skieur est sur ses skis, on suppose qu'il n'y a pas de frottements dus à la neige.

Question 4 : (1pt) A partir de la question précédente, puisque le skieur n'est plus en contact avec la piste, le système n'est donc soumis qu'à une seule force : son poids \vec{P} .

Question 5a : (0,5pt + 0,5pt) Lorsque le système est immobile, les forces qui s'exercent sur lui restent le poids \vec{P} et la réaction de la piste sur les skis notée \vec{R} .

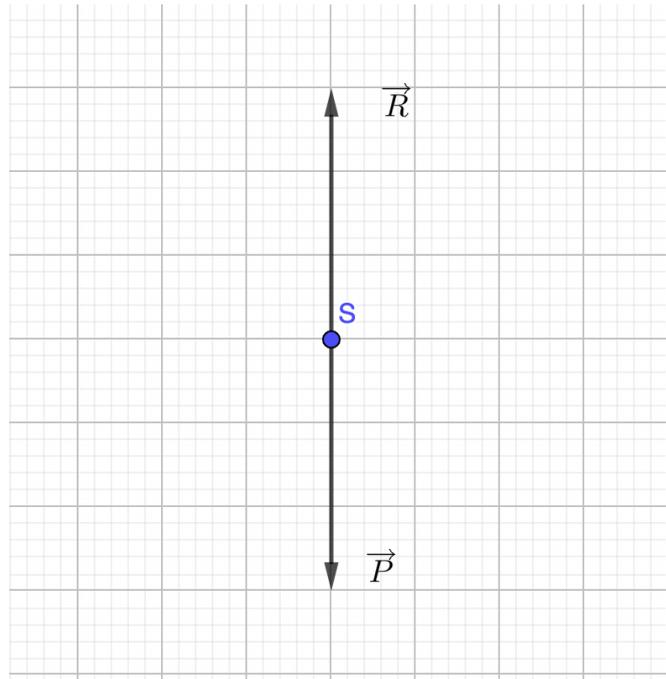
Question 5b : (1pt + 1pt + 1pt) Le poids P se calcule par :

$$\begin{aligned} P &= m_s g_B \\ &= 91,7 \times 9,813 \\ &= 899,8 \end{aligned}$$

Le poids du système est d'environ 899,8 N.

Comme le système est immobile, le principe d'inertie s'applique est la somme vectorielle des forces est nulle. Par conséquent, on peut en déduire que $R = 899,8 \text{ N}$.

La représentation de ces forces avec l'échelle de 1cm pour 300 N donne :



Question 6 : (1pt) la vitesse v_9 à la position M_9 se calcule par :

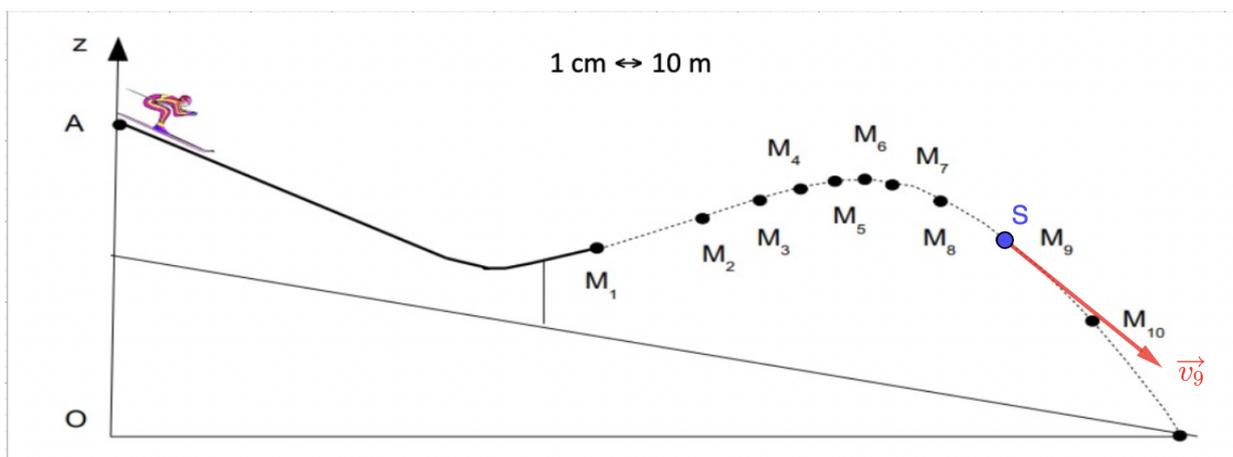
$$\begin{aligned} v_9 &= \frac{M_8M_{10}}{t_{10} - t_9} \\ &= \frac{2,5 \times 10}{2 \times 0,8} \text{ car 1 cm correspond à 10 m} \\ &= 15,62 \end{aligned}$$

La vitesse du skieur à la position M_9 est estimée à $15,62 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Le calcul avec la distance M_9M_{10} est aussi accepté.

Question 7 : (1pt + 1pt) Le vecteur vitesse \vec{v}_9 a les caractéristiques suivantes :

- Direction : droite tangente à la trajectoire
- Sens : vers le bas de la piste
- Point d'application : le centre de gravité du système skieur + skis
- Norme : la vitesse v_9 calculée en question 6 : $v_9 = 15,62 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Le schéma complété donne :



**Exercice 2** (8 points)

Question 1 : (2pt) D'après l'énoncé, la formule chimique de la molécule d'éphédrine est $C_{10}H_{15}ON$. Le calcul de sa masse molaire moléculaire donne :

$$\begin{aligned}M &= 10M_C + 15M_H + M_O + M_N \\ &= 10 \times 12 + 15 \times 1 + 16 + 14 \\ &= 165\end{aligned}$$

On obtient bien $M = 165 \text{ g.mol}^{-1}$.

Question 2 : (2pt) La quantité de matière notée n se calcule par :

$$\begin{aligned}n &= \frac{m}{M} \\ &= \frac{2,8 \times 10^{-6}}{165} \\ &\simeq 1,6 \times 10^{-8}\end{aligned}$$

La quantité de matière d'éphédrine contenue dans 1 mL est de $1,6 \times 10^{-8} \text{ mol}$.

Question 3 : (2pt) Le volume V qui correspond à la dose d'éphédrine se calcule par :

$$\begin{aligned}\rho_E &= \frac{m}{V} \\ V &= \frac{m}{\rho_E} \\ &= \frac{2,8 \times 10^{-6}}{1,124} \\ &\simeq 2,481 \times 10^{-6}\end{aligned}$$

Le volume qui correspond à la dose d'éphédrine mesurée est de $2,481 \times 10^{-6} \text{ mL}$.

Question 4 : (2pt) La quantité de matière n est liée à la quantité de molécules N par :

$$\begin{aligned}N &= nN_A \\ &= 1,6 \times 10^{-8} \times 6,02 \times 10^{23} \\ &\simeq 1,023 \times 10^{16}\end{aligned}$$

La quantité de molécules dans le volume mesuré est de $1,023 \times 10^{16}$. La valeur limite étant de $3,65 \times 10^{16}$, le skieur n'est pas considéré comme positif.