

ÉVALUATION COMMUNE 2024
CORRECTION Yohan Atlan © <https://www.vecteurbac.fr/>

CLASSE : Première	VOIE : ☒ Générale ☐ Technologique ☐ Toutes voies (LV)
VOIE : ☒ Générale	ENSEIGNEMENT : Spécialité physique-chimie
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h	CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

Le mythique waterslide revient le 21 avril à la Clusaz !

1. Mouvement d'un skieur relevant le défi Foly

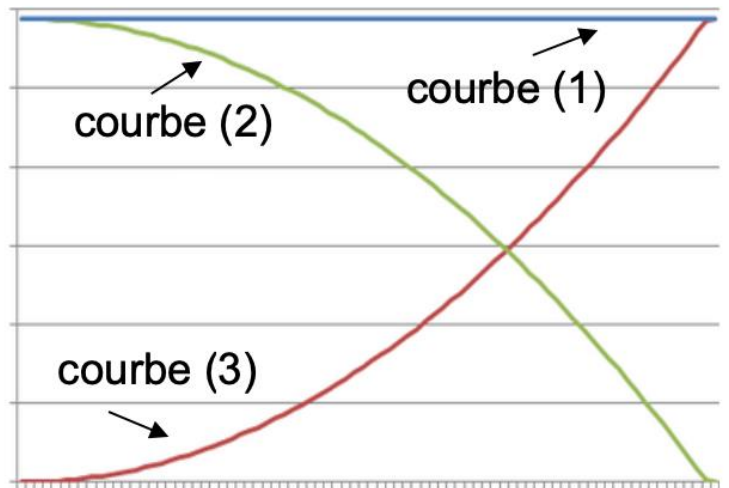
1.a.



$E_{pp} = m \times g \times z$: l'énergie potentielle de pesanteur est proportionnelle à l'altitude. Entre les points A et B, l'altitude z diminue donc E_{pp} diminue : **Courbe (2)**

$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$: Le skieur part sans vitesse initiale. Ainsi, à l'instant initiale, la vitesse étant nulle, l'énergie cinétique est nulle. Lors de la descente, la vitesse augmente donc l'énergie cinétique augmente : **courbe (3)**

$E_m = E_c + E_{pp}$: l'énergie mécanique est la somme de l'énergie cinétique et l'énergie potentielle de pesanteur. La courbe la représentant est la somme des deux autres : **courbe (1)**



Autre justification possible pour l'énergie mécanique : l'énoncé nous indique qu'on néglige toutes les forces de frottement qui s'exercent sur le système entre A et B. L'énergie mécanique se conserve, la courbe la représentant est constante : **courbe (1)**

1.b.

$$\sin(\theta) = \frac{\text{Opposé}}{\text{Hypothénuse}}$$

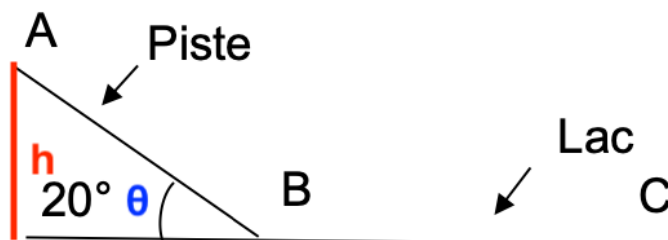
$$\sin(\theta) = \frac{h}{AB}$$

$$\frac{h}{AB} = \sin(\theta)$$

$$h = \sin(\theta) \times AB$$

$$h = \sin(20,0) \times 60,0$$

$$h = 20,5 \text{ m}$$



La hauteur du point A par rapport au lac est de 20,5 m.

1.c.

$$E_c(A) = \frac{1}{2} \times m \times v_A^2$$

$$E_c(A) = \frac{1}{2} \times 110 \times 0^2$$

$$E_c(A) = 0 \text{ J}$$

$$E_{pp}(A) = m \times g \times z_A$$

$$E_{pp}(A) = m \times g \times h$$

$$E_{pp}(A) = 110 \times 9,80 \times 20,5$$

$$E_{pp}(A) = 2,21 \times 10^4 \text{ J}$$

$$E_m(A) = E_c(A) + E_{pp}(A)$$

$$E_m(A) = 0 + 2,21 \times 10^4$$

$$E_m(A) = 2,21 \times 10^4 \text{ J}$$

1.d.

En considérant qu'il y a conservation de l'énergie mécanique :

$$E_m(B) = E_m(A)$$

$$E_c(B) + E_{pp}(B) = E_m(A)$$

$$\frac{1}{2} \times m \times v_B^2 + m \times g \times z_B = E_m(A)$$

$$\frac{1}{2} \times m \times v_B^2 + m \times g \times 0 = E_m(A)$$

$$\frac{1}{2} \times m \times v_B^2 = E_m(A)$$

$$v_B^2 = \frac{2 \times E_m(A)}{m}$$

$$v_B = \sqrt{\frac{2 \times E_m(A)}{m}}$$

$$v_B = \sqrt{\frac{2 \times 22,1 \times 10^3}{110}}$$

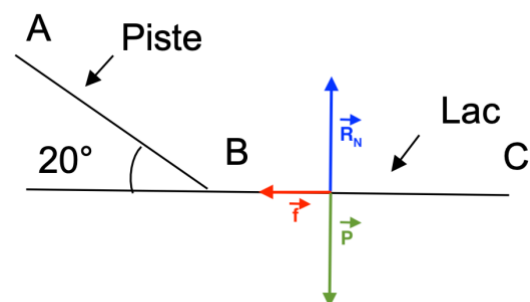
$$v_B = 20,0 \text{ m.s}^{-1}$$

En considérant qu'il y a conservation de l'énergie mécanique, la vitesse atteinte par le skieur en bas de la pente enneigée, c'est-à-dire au point B, est égale à $20,0 \text{ m.s}^{-1}$.

1.e.

Les forces s'exerçant entre B et C sont :

- Le poids $\vec{P}$
- La réaction normale $\vec{R}_N$
- Les forces de frottements $\vec{f}$



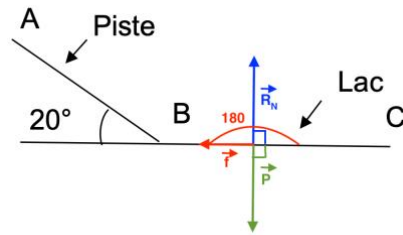
Théorème de l'énergie cinétique entre B et C

$$\Delta E_c = \sum W_{BC}(\vec{F})$$

$$E_c(C) - E_c(B) = W_{BC}(\vec{P}) + W_{BC}(\vec{R}_N) + W_{BC}(\vec{f})$$

$$\frac{1}{2} \times m \times v_C^2 - \frac{1}{2} \times m \times v_B^2 = \vec{P} \cdot \overrightarrow{BC} + \vec{R}_N \cdot \overrightarrow{BC} + \vec{f} \cdot \overrightarrow{BC}$$

$$\frac{1}{2} \times m \times V_C^2 - \frac{1}{2} \times m \times V_B^2 = P \times BC \times \cos(90) + R_N \times BC \times \cos(90) + f \times BC \times \cos(180)$$



$$\frac{1}{2} \times m \times V_C^2 - \frac{1}{2} \times m \times V_B^2 = P \times BC \times 0 + R_N \times BC \times 0 + f \times BC \times -1$$

$$\frac{1}{2} \times m \times V_C^2 - \frac{1}{2} \times m \times V_B^2 = -f \times BC$$

$$\frac{1}{2} \times m \times V_C^2 - \frac{1}{2} \times m \times V_B^2 = -f \times D$$

1.f.

$$\frac{1}{2} \times m \times V_C^2 - \frac{1}{2} \times m \times V_B^2 = -f \times D$$

$$-f \times D = \frac{1}{2} \times m \times V_C^2 - \frac{1}{2} \times m \times V_B^2$$

$$D = \frac{\frac{1}{2} \times m \times V_C^2 - \frac{1}{2} \times m \times V_B^2}{-f}$$

$$D = \frac{\frac{1}{2} \times 110 \times 0^2 - \frac{1}{2} \times 110 \times 20,0^2}{-200}$$

$$D = 110 \text{ m}$$

Ainsi, la distance D parcourue par ce skieur sur le lac est égale à 110 m.

1.g.

Le document 1 indique que le record est de 155 m.

La distance parcourue par notre skieur est éloignée du record. Cependant, cette distance est du même ordre de grandeur que le record.

Le document 1 ajoute : Le Défi Foly c'est simple : il suffit de parcourir à skis, monoski, snowboard ou tout engin glissant similaire, la plus grande distance sur le LAC DES CONFINS.

Pour augmenter cette distance il doit choisir un autre engin qui diminuera la force de frottement.

2. Photo du départ ratée ou réussie ?

2.a.

Calculons les durées nécessaires au son et à la lumière pour parcourir la distance entre le point A et le spectateur.

$$c = \frac{d}{\Delta t}$$

$$c = \frac{L}{\Delta t}$$

$$c \times \Delta t = L$$

$$\Delta t = \frac{L}{c}$$

Pour le son :

$$\Delta t_{son} = \frac{L}{c_{son}}$$

$$\Delta t_{son} = \frac{300}{341}$$

$$\Delta t_{son} = 8,80 \times 10^{-1} \text{ s}$$

Pour la lumière :

$$\Delta t_{lum} = \frac{L}{c_{lum}}$$

$$\Delta t_{lum} = \frac{300}{3,00 \times 10^8}$$

$$\Delta t_{lum} = 1,00 \times 10^{-6} \text{ s}$$

$\Delta t_{lum} \ll \Delta t_{son}$: la lumière est beaucoup plus rapide que le son. Ainsi, en se basant sur le son, le photographe amateur a déclenché sa photo 0,88 s plus tard. Il a donc raté le départ.

2.b.

2.b.1

La taille h_1 de l'image du skieur qui se forme sur le capteur "Full Frame" est la taille de l'image $\overline{A'B'}$.

$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB}$$

Utilisons la relation de conjugaison pour isoler $\overline{OA'}$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1 \times \overline{OA}}{f' \times \overline{OA}} + \frac{1 \times f'}{\overline{OA} \times f'}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{\overline{OA} + f'}{f' \times \overline{OA}}$$

$$\overline{OA'} = \frac{f' \times \overline{OA}}{\overline{OA} + f'}$$

Ainsi,

$$\overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{\frac{f' \times \overline{OA}}{\overline{OA} + f'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{f' \times \overline{OA}}{(\overline{OA} + f') \times \overline{OA}} \times \overline{AB}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{f'}{(\overline{OA} + f')} \times \overline{AB}$$

$$\overline{A'B'} = \frac{100 \times 10^{-3}}{(-300 + 100 \times 10^{-3})} \times 1,8$$

$$\overline{A'B'} = -6,0 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$\overline{A'B'} = -0,6 \text{ mm}$$

$$h_1 = -0,6 \text{ mm}$$

La taille h_1 de l'image du skieur qui se forme sur le capteur "Full Frame" a pour valeur 0,6 mm.

2.b.2

D'après le document 4 : « Une image de hauteur h sur le capteur "Full Frame" sera vue sur l'écran de visualisation avec une hauteur $h' = 20 \times h$ »

$$h_1' = 20 \times h_1$$

$$h_1' = 20 \times 6,0 \times 10^{-4}$$

$$h_1' = 1,2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$h_1' = 1,2 \text{ cm}$$

Sur l'écran de visualisation de l'appareil photo, le skieur mesure 1,2 cm.

La taille de l'écran de visualisation externe : 4,8 cm x 7,2 cm.

L'image du skieur occupe une petite partie de l'écran. C'est ce qui peut expliquer la déception du spectateur à la vue de la photo qu'il a prise.