

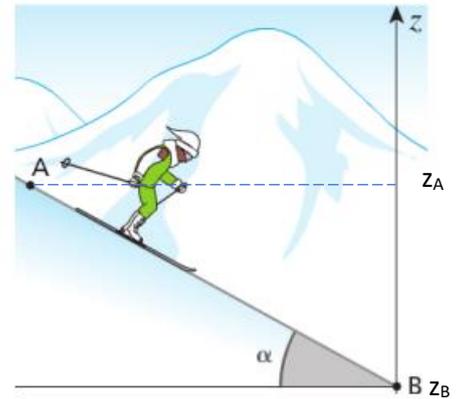
DM n°5 Théorèmes de l'énergie cinétique et de l'énergie mécanique

Exercice n°1 Descente à ski

1° Un skieur de masse $m = 95 \text{ kg}$ s'élance du haut d'une piste de ski particulièrement verglacée, depuis l'altitude $z_A = 2115 \text{ m}$ avec une vitesse initiale nulle. Il arrive en B un point de contrôle de vitesse de la piste, d'altitude $z_B = 1925 \text{ m}$ avec une vitesse v_B . Lors de la descente, les forces de frottements seront négligées et la réaction normale ne travaille pas car elle est orthogonale au sol.

- Exprimer l'énergie cinétique du skieur en haut de la piste.
- Exprimer l'énergie cinétique du skieur au point de contrôle B.
- Exprimer le travail du poids du skieur lors de sa descente.
- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer en fonction des données du problème la valeur de la vitesse v_B avec laquelle le skieur arrive au point de contrôle. La calculer.

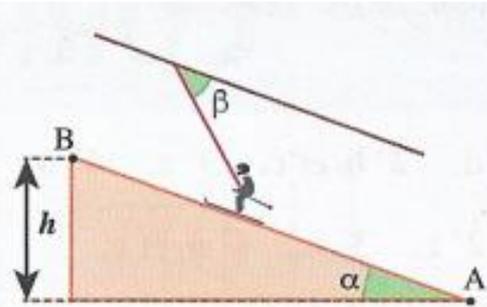
2° Lors d'une compétition, on enregistre la vitesse de passage au point B d'un skieur et on obtient $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. On enregistre ensuite sa vitesse à l'arrivée en C situé à l'altitude z_C et on obtient $215 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Exprimer puis calculer le dénivelé entre B et C. En déduire l'altitude de C.



Vous représenterez sur le schéma, les forces qui s'exercent sur le système {skieur}.

Exercice n°2 Télési

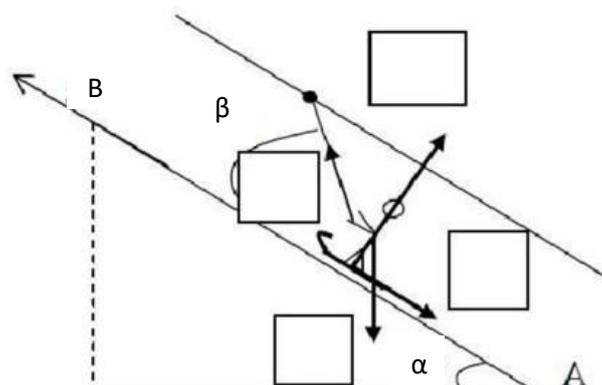
Un skieur de masse $m = 95 \text{ kg}$ prend un télési sur une portion de piste de 250 m afin de rejoindre ses amis situés un peu plus haut sur le domaine. La tige du télési fait un angle $\beta = 25^\circ$ avec la direction de la piste et la piste fait un angle $\alpha = 15^\circ$ avec l'horizontale. Lors de cette montée à vitesse constante, les forces de frottements ne sont pas négligeables et valent 80 N .



1° Schématiser la situation en faisant apparaître toutes les forces en présence.

2° Exprimer le travail de chaque force sur le trajet du skieur et indiquer s'ils sont résistants ou moteurs. Calculer tous les travaux sauf celui de la force exercée par la perche.

3° Appliquer le théorème de l'énergie cinétique entre le point de départ et celui d'arrivée, et en déduire la valeur de la force de traction exercée par la perche sur le skieur.



Exercice n°3 Déterminer une altitude avec le théorème de l'énergie mécanique

À un feu rouge, un clown jongle avec 3 balles, une de ses balles de masse $m = 150 \text{ g}$ quitte sa main en un point A située à une hauteur $h_A = 1,60 \text{ m}$ par rapport à la route, à une vitesse de $40 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. La balle monte jusqu'à un point B. Les forces de frottements dues à l'air sont négligées.

- a. Schématiser la situation, préciser le référentiel, le système et les forces qu'il subit.
- b. Exprimer l'énergie mécanique de la balle en A.
- c. Exprimer l'énergie mécanique de la balle en B.
- d. Appliquer le théorème de l'énergie mécanique et en déduire une relation entre les énergies mécaniques des questions précédentes.
- e. Exprimer puis calculer la hauteur atteinte par la balle.

Exercice n°4 De justesse !

Un scooter, de masse $m = 150 \text{ kg}$ avec son conducteur, descend une légère pente, la route faisant un angle $\alpha = 8,0^\circ$ avec l'horizontale, à $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Tout d'un coup, un chat traverse la route au bas de la pente devant le scooter, à $12,0 \text{ m}$. Le conducteur freine alors sèchement afin d'éviter le choc avec le chat.

- 1° Calculer la valeur minimale du travail de la force de freinage qui permettrait d'éviter le chat.
- 2° La force freinage exercée est constante et vaut $f = 1,1 \times 10^3 \text{ N}$. Le conducteur évite-t-il le chat ?