

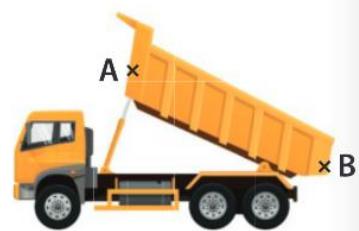
Exercices sur le travail des forces

23 Benne basculante

Un parpaing glisse sur une benne basculante, sans vitesse initiale. On étudie le parpaing modélisé par son centre d'inertie dans le référentiel terrestre.

Données

- La norme du champ de pesanteur est $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.
- La masse du parpaing vaut $m = 15 \text{ kg}$.
- Les frottements dus à la benne ont une norme constante $f = 20 \text{ N}$.
- La benne a une longueur $AB = 4,0 \text{ m}$ et est inclinée de $\alpha = 45^\circ$ par rapport à l'horizontale.
- On néglige les frottements de l'air.



- Dresser le bilan des forces qui s'exercent sur le parpaing et les représenter sur un schéma.
- Exprimer le travail de chaque force sur le trajet de A à B.
- En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer puis calculer la vitesse v_B du parpaing lorsqu'il arrive en B.

24 Remonter la pente

Karim utilise un téléski pour rejoindre le haut d'une piste de ski. La distance qu'il parcourt vaut alors $AB = 500 \text{ m}$, et la piste est inclinée d'un angle $\alpha = 5,0^\circ$ par rapport à l'horizontale. Sa vitesse vaut $v = 5,0 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ tout au long du trajet. La perche exerce une tension \vec{T} sur Karim, inclinée d'un angle $\beta = 75^\circ$ par rapport à la piste, et de norme $T = 200 \text{ N}$. Les frottements de l'air sont négligés, et ceux de la neige sont supposés avoir une norme constante.

Données

- Norme du champ de pesanteur : $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$
- Masse de Karim : $m = 30 \text{ kg}$



25 Ski de piste

Anna aborde avec la vitesse $v_0 = 10,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ une piste de ski rectiligne, inclinée d'un angle $\alpha = 15^\circ$ par rapport à l'horizontale et d'une longueur $L = 500 \text{ m}$. On négligera tout frottement.

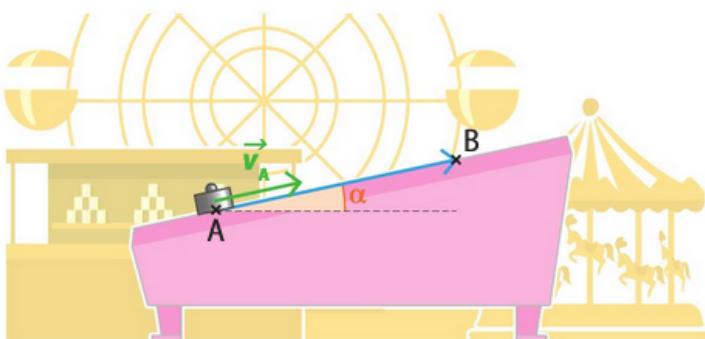
Données

- Norme du champ de pesanteur : $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$
- Masse d'Anna : $m = 50 \text{ kg}$
- On fait l'étude dans le référentiel terrestre.



- Dresser le bilan des forces qui s'appliquent sur Anna et les schématiser.
- Calculer le travail de chaque force.
- Déterminer la vitesse v_f d'Anna en bas de la piste.

52 À la fête foraine



Un jeu de fête foraine est constitué d'une piste rectiligne inclinée d'un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale et d'un mobile que l'on doit lancer le plus haut possible sur cette piste.

Pour cela, Rachel lui confère une vitesse initiale de norme $v_A = 5,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

On étudie le mouvement du mobile dans le référentiel terrestre et on néglige les frottements.

1. a. Dresser le bilan des forces qui s'appliquent sur le mobile. Les représenter sur un schéma.

b. Exprimer le travail de chacune pour un déplacement AB donné.

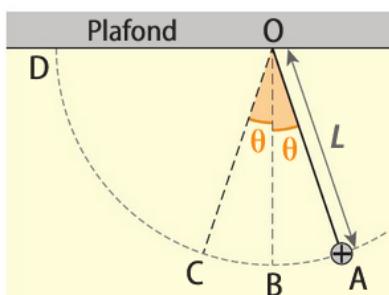
2. a. Quelle est la valeur de la vitesse v_B du mobile lorsqu'il arrive en B, le point le plus haut de sa trajectoire ?

b. Écrire le théorème de l'énergie cinétique.

c. En déduire la distance AB parcourue par le mobile.

56 Pendule

Un petit objet de masse m , modélisé par un point, est pendu au bout d'un fil inextensible de longueur L dont l'autre extrémité est fixée à un support.



On fait l'étude dans le référentiel terrestre.

Données

- $\theta = 20^\circ$
- $L = 50 \text{ cm}$

1. Dresser le bilan des forces qui s'exercent sur l'objet.

2. On lâche l'objet du point A.

a. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer sa vitesse v_B au point B en fonction de g , L et θ . La calculer.

b. Quelle est sa vitesse au point C ?

3. On lance maintenant l'objet du point A avec une vitesse \vec{v}_A tangente au cercle, vers la gauche.

Exprimer la valeur minimale de la norme v_A pour que l'objet aille jusqu'au point D en fonction de g , L et θ . La calculer.

59 Ski nautique

Vers le Bac

Pour aborder un tremplin de hauteur $h = 2,0 \text{ m}$, un skieur nautique parcourt une ligne droite de longueur $L = 150 \text{ m}$ où il prend de la vitesse.

Le skieur a une masse $m = 75 \text{ kg}$. Il est tiré par un bateau par l'intermédiaire d'une corde qui exerce sur lui une tension constante T horizontale.

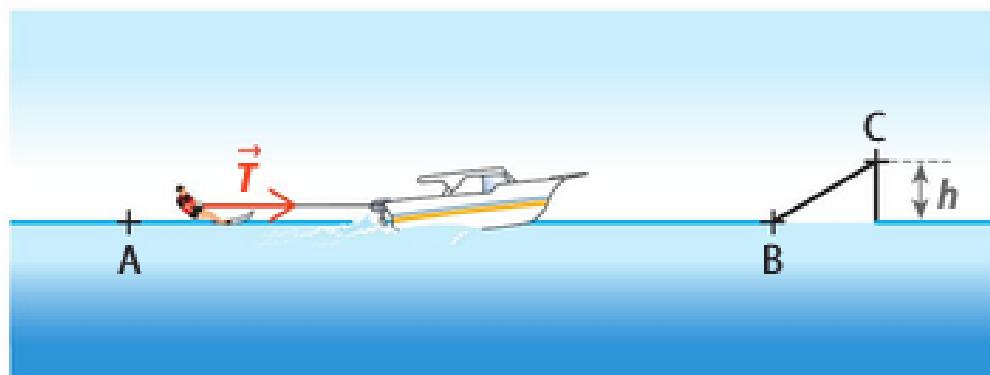
Tant qu'il n'est pas encore sur le tremplin, il subit des frottements f de norme $f = 150 \text{ N}$ constante.

Arrivé en B, le skieur lâche la corde.

Sur le tremplin, les frottements sont négligeables.

Au point de départ A, la vitesse du skieur est nulle.

Arrivé au bout du tremplin, au point C, il a une vitesse $v_C = 50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.



1. On considère d'abord le déplacement de A à B.

a. Dresser le bilan des forces subies par le skieur.

b. Exprimer pour chacune son travail de A à B.

c. Exprimer la vitesse v_B du skieur en B en fonction de m , g , L , f et T .

2. On considère le déplacement de B à C.

a. Dresser le bilan des forces subies par le skieur.

b. Exprimer pour chacune son travail de B à C.

c. Exprimer la vitesse v_C du skieur en C en fonction de v_B , g et h .

3. En déduire la norme T de la tension de la corde.

4. En C, le skieur lâche la corde.

En négligeant toute action de l'air, déterminer sa vitesse lorsqu'il retombe dans l'eau.