

Travail d'une force

Contrôle de sciences physiques - niveau 1re

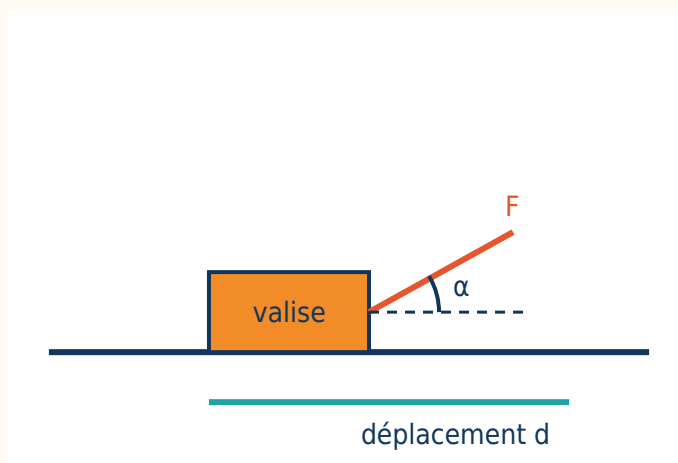
Ce contrôle d'une heure porte sur le travail d'une force et l'énergie cinétique. La calculatrice est autorisée. Le barème est sur 20 points. Rappels : $W_{AB}(F) = F \times AB \times \cos \alpha$ pour une force constante ; $E_c = \frac{1}{2} m v^2$; théorème de l'énergie cinétique : $\Delta E_c = \Sigma W(F)$. Donnée : $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

Ce contrôle est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le sujet du contrôle sur le travail d'une force

Exercice 1 : Travail de forces constantes (5 points)

Une valise de masse $m = 2,0 \text{ kg}$ est tirée sur le sol horizontal par une poignée, avec une force F de valeur 50 N faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. Le déplacement rectiligne a pour longueur $d = 20 \text{ m}$. La valise subit aussi une force de frottement f de valeur 15 N , opposée au déplacement.



Valise tirée sur le sol : force F et déplacement horizontal.

1. Calcule le travail de la force F.
2. Quel est le travail du poids et celui de la réaction normale du sol pendant ce déplacement ? Justifie.
3. Calcule le travail de la force de frottement.
4. Cette même valise de $2,0 \text{ kg}$ tombe d'une hauteur de $5,0 \text{ m}$. Calcule le travail de son poids.
5. Dis, pour chacun des travaux calculés, s'il est moteur ou résistant.

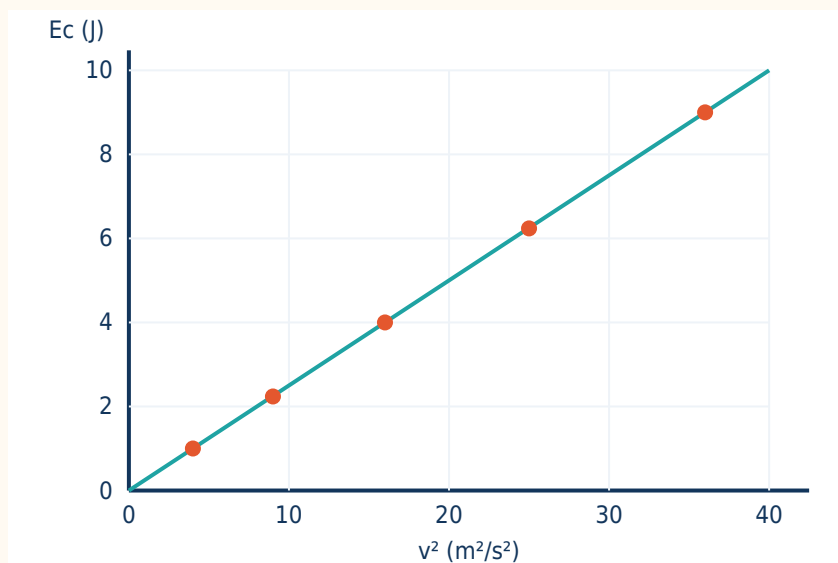
Exercice 2 : Freinage d'une voiture (6 points)

Une voiture de masse $m = 1,0 \times 10^3 \text{ kg}$ roule en ligne droite horizontale à $v_0 = 20 \text{ m/s}$ (72 km/h). Le conducteur freine et la voiture s'arrête après une distance $d = 50 \text{ m}$. On modélise l'ensemble des forces de freinage par une force constante f opposée au mouvement.

1. Calcule l'énergie cinétique initiale de la voiture.
2. Énonce le théorème de l'énergie cinétique.
3. Détermine la valeur de la force de freinage f .
4. Avec la même force f , calcule la distance d'arrêt pour une vitesse initiale de 30 m/s.
5. Compare les deux distances : de quel facteur la distance est-elle multipliée quand la vitesse est multipliée par 1,5 ? Que peut-on en conclure sur la vitesse et la sécurité ?

Exercice 3 : Énergie cinétique d'un chariot (5 points)

On mesure l'énergie cinétique E_c d'un chariot de masse inconnue en fonction du carré de sa vitesse v^2 . Les résultats sont représentés ci-dessous.



Énergie cinétique du chariot en fonction de v^2 (droite moyenne tracée).

1. Pourquoi la courbe obtenue est-elle une droite passant par l'origine ? Réponds avec l'expression de E_c .
2. Détermine le coefficient directeur k de la droite, avec son unité.
3. Exprime k en fonction de la masse, puis calcule la masse du chariot.
4. Calcule E_c pour une vitesse de 7,0 m/s.
5. Quelle vitesse correspond à $E_c = 5,0 \text{ J}$?

Exercice 4 : Descente en luge (4 points)

Un enfant et sa luge, de masse totale $m = 60 \text{ kg}$, partent sans vitesse du haut d'une pente et descendent un dénivelé $h = 20 \text{ m}$. On considère que la réaction normale du sol

ne travaille pas.

1. Calcule le travail du poids pendant la descente.
2. Détermine la vitesse en bas de pente si les frottements sont négligés.
3. En réalité, le travail des frottements vaut $-3,0 \times 10^3 \text{ J}$. Calcule la vitesse réelle en bas de pente.