

Corrigé des exercices sur le chapitre 8

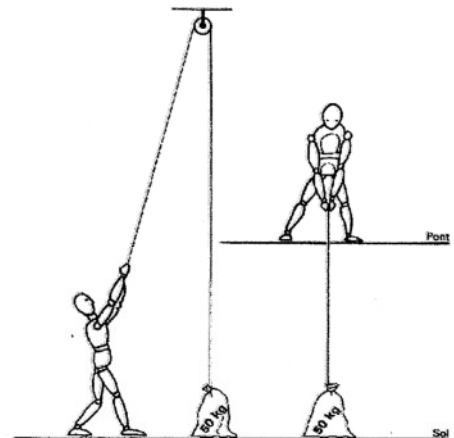
Le travail d'une force - La puissance

1. Une personne pousse un chariot dans un grand magasin. Elle exerce une poussée d'intensité égale à 8 N dans la direction du déplacement du chariot. Quel est le travail de cette poussée si elle est exercée sur une distance de 250 m ?

Le travail est le produit de l'intensité de la force par la distance de déplacement: $W = F \cdot d = 8N \cdot 250m = 2000 \text{ J}$

2. Quel personnage doit fournir le plus grand travail pour hisser son sac sur le pont ?

Les deux personnages doivent fournir le même travail qui dépend de la masse du fardeau et de la différence d'altitude mais pas du trajet parcouru ni du moyen de levage utilisé.



3. On veut charger une moto de 150 kg sur le pont d'un camion. Sachant que le pont est à 130 cm au-dessus du sol, quel est le travail minimal nécessaire à cette opération:

A) en soulevant verticalement la moto ?

Le travail minimal nécessaire à l'opération est dans les cas A) et B) donné par:

$$W_{\min} = m \cdot g \cdot \Delta h = 150\text{kg} \cdot 10\text{N/kg} \cdot 1,3\text{m} = 1950 \text{ J}$$

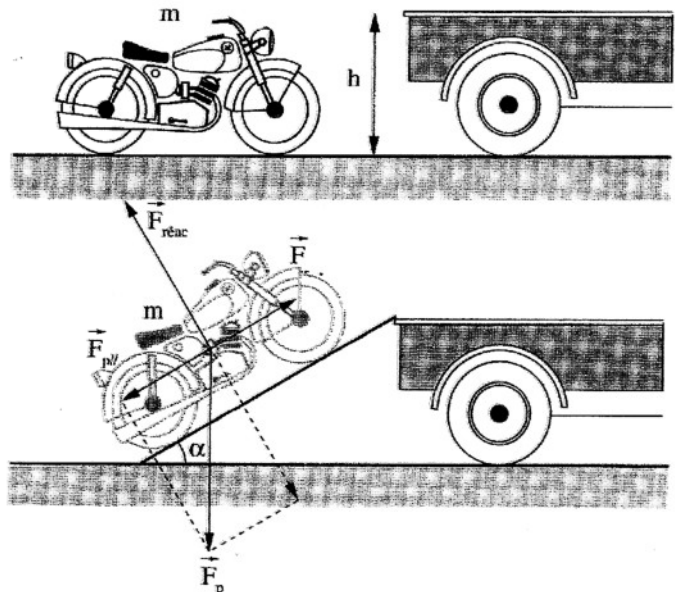
B) en roulant la moto le long d'une planche formant un angle de 30 degrés avec l'horizontale ?

Voir A).

C) Une personne ne pouvant exercer une poussée de plus de 600 N peut-elle charger cette moto ?

Si la personne soulève verticalement la moto, elle doit exercer une force au moins égale à la force de pesanteur de la moto, c'est-à-dire 1500 N. Elle n'y parvient pas.

Si la personne roule la moto le long du plan incliné, elle doit exercer une force au moins égale à la composante parallèle à la planche de la force de pesanteur de la moto. Une construction graphique montre que, pour que la personne puisse charger la moto, il faut que l'angle entre la planche inclinée et la verticale soit inférieure à 23,5°.



4. Le travail nécessaire à soulever une pierre de 2 kg d'une hauteur de 1 mètre est-il le même sur la Terre et sur la Lune ? **Le travail ne sera pas le même sur la Lune que sur la Terre, car il dépend de l'intensité de la gravitation g . Il sera environ 6 fois plus petit sur la Lune.**

5. La trappe représentée ici a une masse de 10 kg.

A) Quel travail fournit-on pour faire passer la trappe de la position fermée A à la position ouverte B ?

Le travail minimal à fournir vaut:

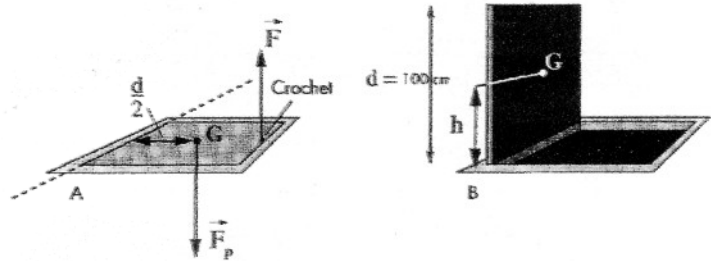
$$W_{\min} = m \cdot g \cdot \Delta h = 10 \text{ kg} \cdot 10 \text{ N/kg} \cdot 0,5 \text{ m} = 50 \text{ J.}$$

Δh est la différence d'altitude entre les positions du centre de gravité G avant et après l'opération. Elle vaut la moitié du côté de la trappe.

B) Avec quelle force verticale faut-il soulever la trappe (par le crochet) pour amorcer l'ouverture ?

Pour amorcer l'ouverture, le moment de la force appliquée au crochet doit être au moins égal à celui de la force de pesanteur de la trappe:

$$M_{\vec{F}} = M_{\vec{F}_p} \Rightarrow F \cdot d = m \cdot g \cdot \frac{d}{2} \Rightarrow F = \frac{m \cdot g}{2} = 50 \text{ N}$$



6. Par son métabolisme, le corps humain utilise approximativement les énergies suivantes pendant 1 heure:

Sommeil:	300 kJ
Rester assis:	400 kJ
Travail ménager:	800 kJ
Monter un escalier:	3'700 kJ
Marcher (5 km/h):	900 kJ
Creuser un fossé:	1'700 kJ
Faire du vélo:	1'300 kJ
Jouer au tennis:	1'700 kJ
Nager:	1'600 kJ
Piste vita:	2'500 kJ
Skier:	2'000 kJ
Courir rapidement:	2'500 kJ

Calculer les puissances correspondant à ces activités.

Sommeil:	300 kJ	83 W
Rester assis:	400 kJ	111 W
Travail ménager:	800 kJ	222 W
Monter un escalier:	3'700 kJ	1'028 W
Marcher (5 km/h):	900 kJ	250 W
Creuser un fossé:	1'700 kJ	472 W
Faire du vélo:	1'300 kJ	361 W
Jouer au tennis:	1'700 kJ	472 W
Nager:	1'600 kJ	444 W
Piste vita:	2'500 kJ	694 W
Skier:	2'000 kJ	556 W
Courir rapidement:	2'500 kJ	694 W