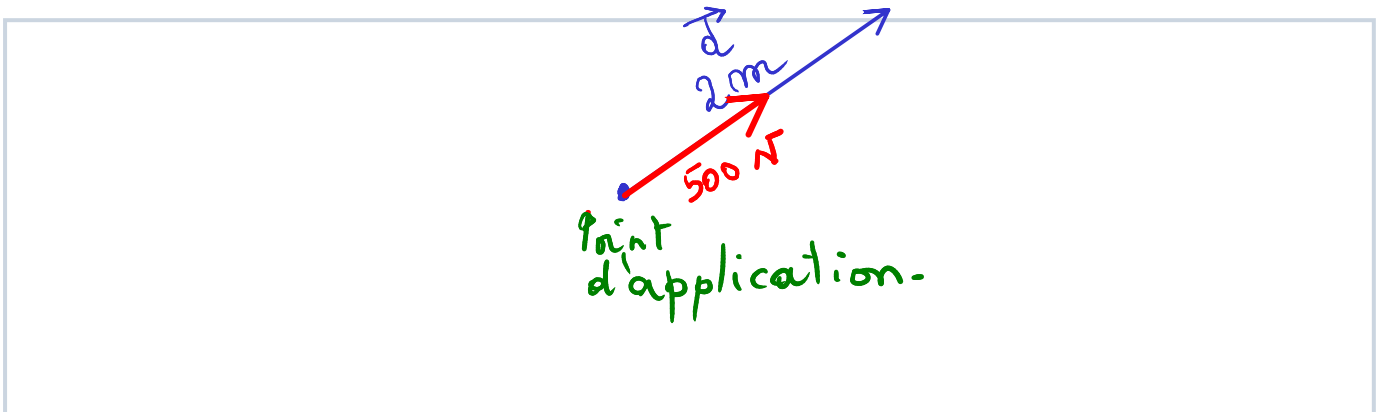


Travail d'une force



Cette dame pousse une boîte avec une force de 500 N sur une distance de 2 mètre vers le haut.

Schématise le vecteur-force et le vecteur déplacement



Calcule le travail de la force à l'aide de la formule :

$$W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$$

où :

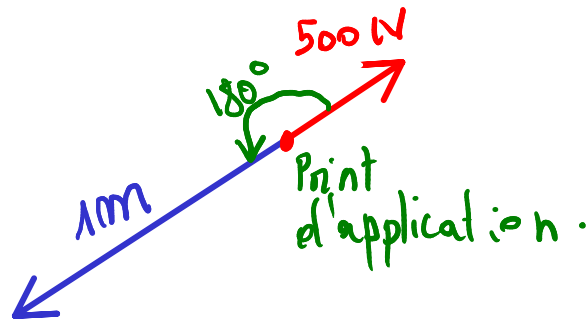
- W est le travail effectué par la force (en joules, J).
- F est l'intensité de la force appliquée (en newtons, N).
- d est la distance parcourue par l'objet dans la direction du déplacement (en mètres, m).

- θ est l'angle entre la direction de la force appliquée et celle du déplacement (en degrés ou radians).

Le travail est maximal lorsque la force est alignée avec le déplacement ($\theta = 0^\circ$), et il devient nul si la force est perpendiculaire au déplacement ($\theta = 90^\circ$).

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta = 500 \cdot 2 \cdot \overset{1}{\cos 0^\circ} = 1000 \text{ J}$$

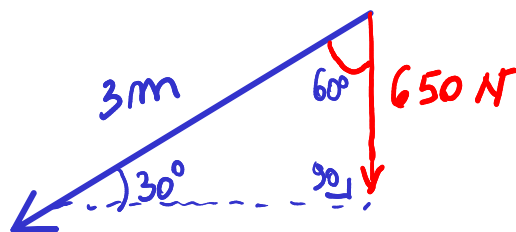
Si, à cause du poids de la boîte, la dame recule de 1 m malgré la même force qu'elle exerce, calcule à nouveau le travail de cette force



Quelle est le signe de ce travail?

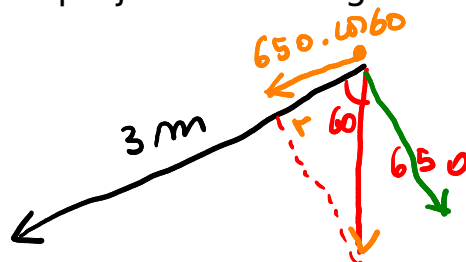
$$W = 500 \cdot 1 \cdot \cos 180^\circ = -500 \text{ J} \quad \text{travail négatif résistant}$$

Maintenant imaginons que la dame s'assoit sur la boîte, qu'elle pèse 65 kg, que l'angle d'inclinaison du plan incliné soit de 30 degrés, et que la boîte descende de 3 m : quelle sera le travail effectué par le poids de la dame ?



$$\begin{aligned} W &= 650 \cdot 3 \cdot \cos 60^\circ \\ &= 650 \cdot 3 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 975 \text{ J} \end{aligned}$$

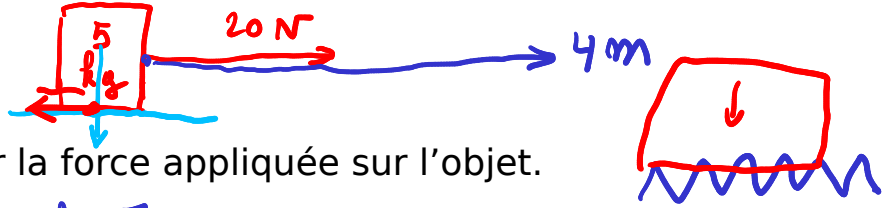
Remarque : la composante du poids de la dame dans la direction du déplacement effectué est la projection orthogonale de ce vecteur poids sur le vecteur déplacement



Vecteur rouge
= Vecteur orange
+ Vecteur vert.

Exercice 1 (travail d'une force)

Un objet de 5 kg est tiré sur un sol horizontal par une force de 20 N, appliquée dans la direction du déplacement. L'objet est déplacé de 4 mètres.



Question :

Calculez le travail effectué par la force appliquée sur l'objet.

$$W = 20 \cdot 4 \cdot \underbrace{\cos 0^\circ}_1 = 80 \text{ J.}$$

Exercice 2

Un ouvrier pousse une caisse de 50 kg avec une force de 200 N sur un plan incliné de 20° par rapport à l'horizontale. La caisse se déplace de 5 m le long de la pente.



Question :

Calculez le travail effectué par la force appliquée par l'ouvrier.

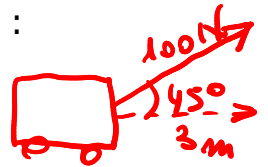
$$W = 200 \cdot 5 \cdot \cos 20 = 1000 \text{ J}$$

Exercice 3

Une force de 100 N est appliquée ~~à~~ avec un angle de 45° par rapport au déplacement d'un chariot. Si le chariot se déplace de 3 mètres :

Question :

Calculez le travail effectué par cette force sur le chariot.



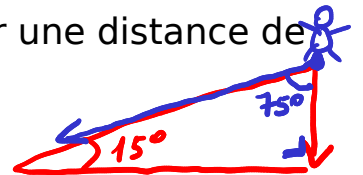
$$W = 100 \cdot 3 \cdot \cos 45^\circ \approx 212 \text{ J}$$

Exercice 4

Un skieur de 70 kg descend une pente inclinée à 15° sur une distance de 200 m. Prenez $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

Question :

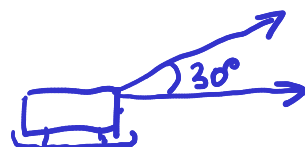
Calculez le travail effectué par le poids du skieur sur la pente (utilisez la composante du poids parallèle à la pente).



$$W = 70 \cdot 9.8 \cdot 200 \cdot \cos 75 = 35509 \text{ J}$$

Exercice 5

Un enfant tire un traîneau sur un sol horizontal en exerçant une force de 50 N à un angle de 30° par rapport à l'horizontale. Le traîneau est déplacé de 6 mètres.



Question :

Calculez le travail effectué par la force exercée par l'enfant.

$$W = 50 \cdot 6 \cdot \cos 30^\circ = 259 \text{ J}$$

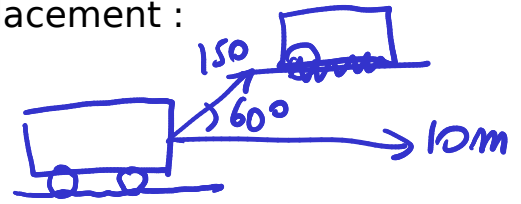
Exercice 6

Une force de 150 N est exercée sur un chariot qui se déplace de 10 m. Si cette force est inclinée de 60° par rapport au déplacement :

Question :

Calculez le travail effectué par cette force.

$$W = 150 \cdot 10 \cdot \cos 60^\circ = 750 \text{ J}$$

**Exercice 7**

Un haltérophile soulève une barre de 100 kg verticalement sur une distance de 1,5 m. Prenez $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

Question :

Calculez le travail effectué par la force gravitationnelle pendant la montée.

$$W = 100 \cdot 9,8 \cdot 1,5 \cdot \underbrace{\cos 180^\circ}_{-1} = -1470 \text{ J}$$

Résistant.

**Exercice 8**

Un bloc est poussé le long d'un plan incliné par une force de 300 N appliquée parallèlement à la pente, qui est inclinée de 25° . Si le bloc se déplace de 8 m le long de la pente :

Question :

Calculez le travail effectué par la force appliquée.

$$W = 300 \cdot 8 \cdot \cos 0^\circ = 2400 \text{ J}.$$

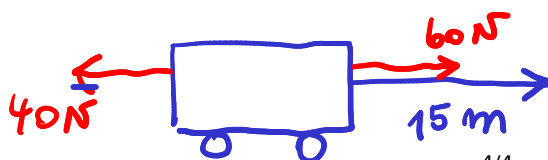
**Exercice 9**

Un chariot est tiré avec une force de 60 N dirigée dans le même sens que son déplacement de 15 m. ~~Ensuite~~, une force opposée de 40 N agit sur le chariot pendant ~~5 m~~. les 5 derniers mètres.

Question :

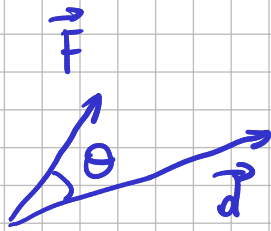
Calculez le travail total effectué par la force appliquée et la force opposée.

$$W_{\text{tot}} = 60 \cdot 15 - 5 \cdot 40 = 700 \text{ J}.$$



Produit scalaire (?)

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = \text{nombre}$$

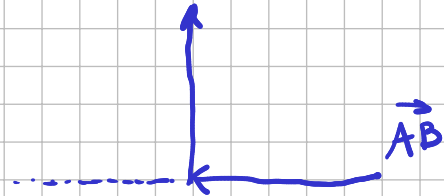


$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$\vec{F} \cdot \vec{d} = \underbrace{F \cdot d \cdot \cos \theta}_{\text{nombre.}}$$

Produit scalaire.

$$1) \vec{AB} \cdot \vec{BF} = 1 \cdot 1 \cdot \cos 90^\circ = 0$$



$$\vec{BC} \cdot \vec{BC} = 2 \cdot 2 \cdot \underbrace{\cos 0^\circ}_1 = 4$$