

Activité 1 Énergie cinétique et travail des forces

DOC 1 L'exploit

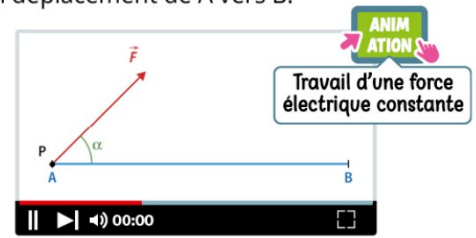
Jarek Dymek est un polonais qui s'est illustré lors de l'événement « L'homme le plus fort du monde » organisé à Kuala Lumpur le 22 septembre 2002. À cette occasion, il a réussi à tirer sur une piste horizontale un camion de 16 tonnes sur une distance de 30 mètres. La situation peut être modélisée en étudiant le système camion que l'on modélisera par le point C.

- La force de traction \vec{T} modélise l'action du câble tracteur sur le système.
- Le poids \vec{P} vertical modélise l'action mécanique exercée par la Terre sur le système.
- La réaction \vec{R} modélise l'action mécanique du sol qui s'exerce sur le système perpendiculairement au sol.
- La force de frottement \vec{f} modélise l'action mécanique horizontale du sol qui s'exerce sur le système.



DOC 2 Le travail d'une force

Le travail d'une force est l'énergie transmise ou retirée à un système par les effets d'une action mécanique. Le système modélisé par un point matériel P subit un déplacement de A vers B.



Le **travail** d'une **force constante** \vec{F} , appliquée à un système se déplaçant d'un point A vers un point B se note $W_{AB}(\vec{F})$.

$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \times AB \times \cos \alpha$$

↑ travail de la force (en joule J) ↑ produit scalaire ↑ longueur (en m) ↑ intensité de F (en N) ← angle α formé par \vec{F} et \vec{AB} (en °)

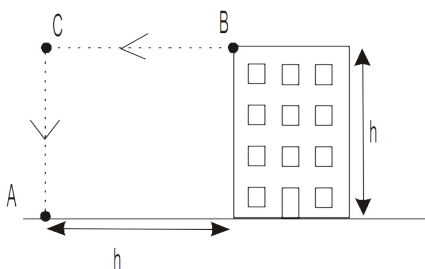
VOCABULAIRE

- **Force constante** : force d'intensité, de sens et de direction invariants au cours du temps.
- **Travail moteur** : l'action mécanique qui agit sur le système favorise son mouvement.
- **Travail résistant** : l'action mécanique s'oppose au mouvement du système.

On étudie le système Camion modélisé par le point C

1. Quel est l'énergie qui varie lors de la mise en mouvement du camion ?
2. Quelles sont les deux forces qui ont un travail nul lors de la mise en mouvement du camion ?
3. Parmi les forces qui travaillent lors de la mise en mouvement du camion, identifier celle qui fournit un travail moteur et celle qui fournit un travail résistant.
4. En déduire une condition portant sur le signe du travail pour pouvoir le qualifier de moteur ou de résistant.
5. Lors de la mise en mouvement du système, quel est le lien entre la variation d'énergie du système et la somme des travaux des forces s'appliquant au système ?

6. En utilisant la formule du travail d'une force, exprimer puis calculer le travail du poids P d'une bille de masse $m=10$ kg pour aller du point B au point A sur le trajet suivant ($h=10$ m):



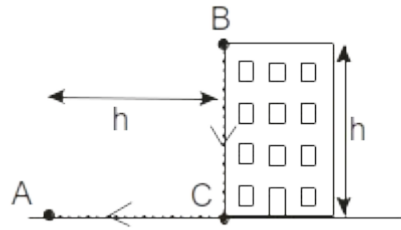
Pour cela, calculer le travail de P lors du déplacement BC puis l'ajouter au travail de P lors du déplacement CA.

Travail de P sur BC : $\rightarrow =$

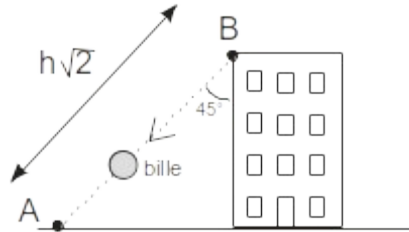
Travail de P sur CA : $\rightarrow =$

Bilan : travail de P sur BA

- Calculer le travail du poids P pour aller du point B au point A sur le trajet suivant :



- Calculer le travail du poids P pour aller du point B au point A sur le trajet suivant :



- Conclusion : Le travail du poids dépend-il du chemin parcouru ?

On appelle force conservative, une force dont le travail ne dépend que de la position de départ et de la position d'arrivée. Il ne dépend pas du chemin parcouru.