

Ch13 : Travail et énergie

1. Notion de travail et d'énergie.

Le terme **énergie** est habituel : économie d'énergie, énergie cinétique, énergie potentielle de pesanteur, ...

Une force peut modifier l'énergie d'un système : action de la main pour lever un objet de masse m

L'énergie d'un système peut être « consommée » pour créer une force : ex une pile perd de son énergie quand elle alimente un moteur électrique qui élève une masse.

L'énergie s'exprime en joule (J), une force en Newton (N),

Le lien entre les deux est le **travail de la force noté W** et qui s'exprime en **Joule (J)**.



2. Travail d'une force.

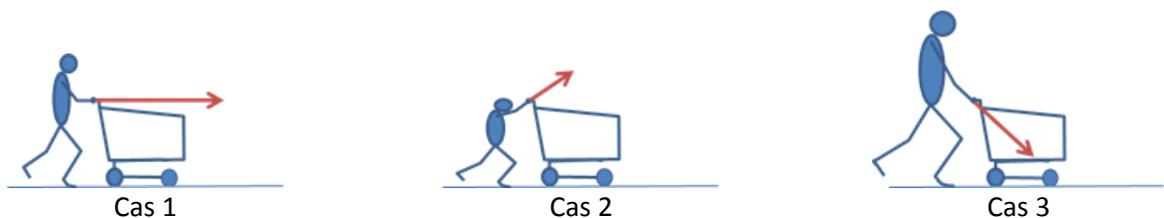
2.1. Travail d'une force constante.

Pour déplacer un caddie d'un point A à un point B il faut fournir un certain travail.

Plus vous poussez fort plus le caddie avance vite et plus vous êtes fatigués, plus la distance est grande et plus vous êtes fatigués.

Le travail dépend donc de la valeur de la force et de la longueur du déplacement.

Dans les trois cas suivants, selon la taille du personnage la direction de la force (flèche rouge) qu'il applique peut varier :

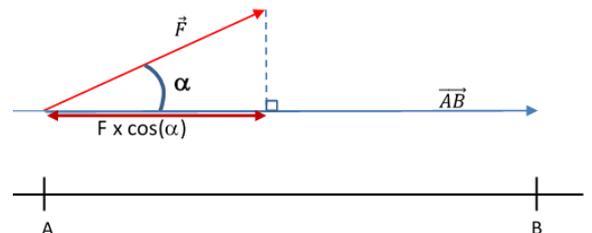


On comprend intuitivement que la direction de la première force est plus efficace pour faire avancer le caddie : la totalité de la force est dirigée dans le sens du mouvement. Si de plus vous poussez « vers le bas » ou « vers le haut » alors seule la composante de la force dans la direction du déplacement sera utile.

Le travail dépend aussi de l'angle α entre le vecteur force et le déplacement AB.

On peut traduire cela mathématiquement :

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



Regarder la vidéo Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=lq6Pnu-XY7M> entre les instants 3min 10 et 6min26, l'angle θ de la vidéo est l'angle α du cours.

Si $0 < \alpha < 90^\circ$ alors la force favorise le déplacement et le travail est positif. Le travail **est moteur**.

Si $\alpha = 90^\circ$ alors $W = 0$ et la force ne travaille pas (cas du poids sur un déplacement horizontal)

Si $90 < \alpha < 180$ la force s'oppose au déplacement est le travail est négatif. Le travail **est résistant**

- Vidéo pour comprendre la notion de travail d'une force (accent bizarre mais pas trop mal) https://www.youtube.com/watch?v=TaCMCJdbcxc&list=PLB2JikIA1NHhsbjh5_ulrI5Zu3fL7LD8t
- Calcul d'un travail <https://www.youtube.com/watch?v=kHnsXBLrHy0>

Ex 6 p 198 (correction page suivante)



6 Connaître l'expression du travail d'une force

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

2. $W_{AB}(\vec{F}) = 45 \times 200 \times \cos 40 = 6,9 \times 10^3 \text{ J}$