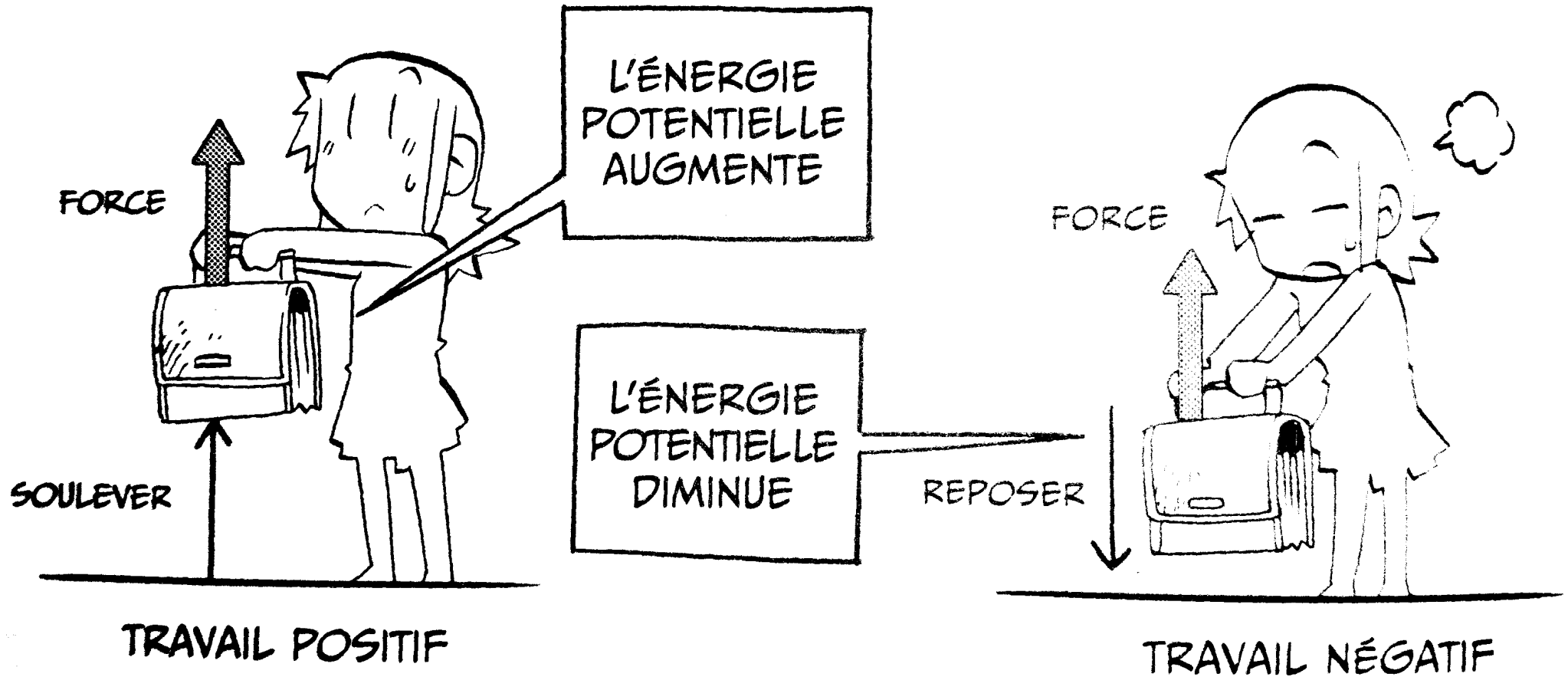


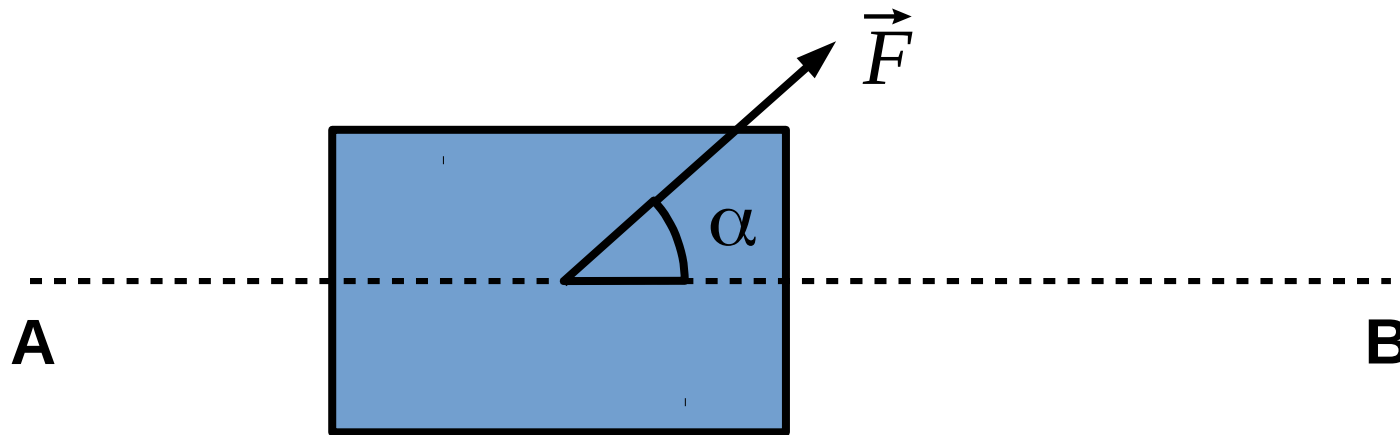
Physique – Mécanique
Chapitre 3 – Travail, Puissance Energie

- Travail d'une force
- Puissance
- Énergie cinétique
- Énergie potentielle
- Énergie mécanique

Force et travail



Force constante et déplacement rectiligne



Travail de la force F : $W = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \cdot AB \cdot \cos \alpha$

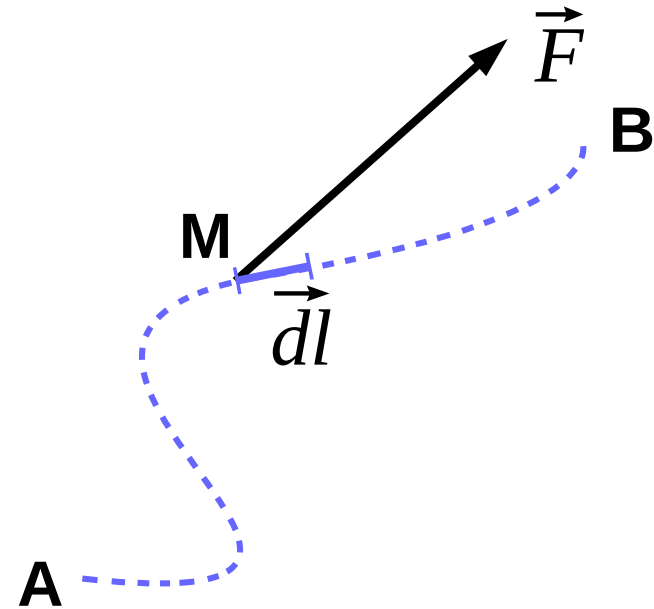
W en Joule

\Rightarrow Si $\vec{F} \perp \vec{AB} \Rightarrow W = 0 \Rightarrow$ La force ne travaille pas

- $W > 0 \rightarrow$ Force motrice
- $W < 0 \rightarrow$ Force résistante

Généralisation

$\vec{F} \neq \text{constante}$
 $\vec{AB} \neq \text{rectiligne}$



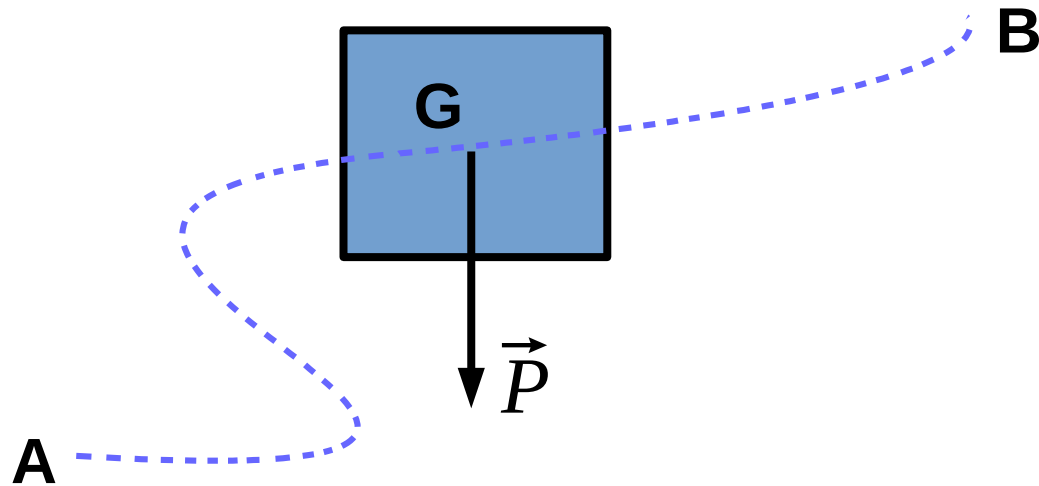
Au point M :

$$dW = \vec{F} \cdot d\vec{l}$$

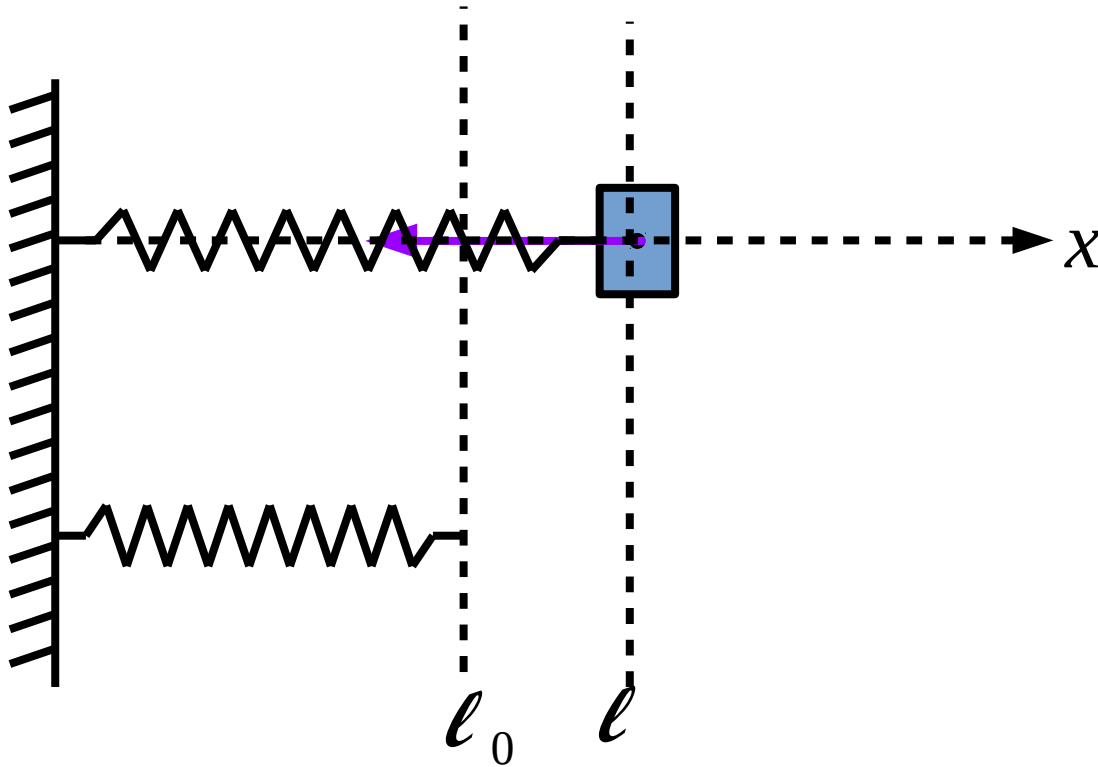
Sur le trajet :

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{F}) = \int_A^B \vec{F}(M) \cdot d\vec{l}$$

Exemple 1 – Le poids d'un corps



Exemple 2 – Force élastique



Forces conservatives

- Le travail ne dépend pas du chemin parcouru
- Ex : Forces de pesanteurs, forces de rappels...

Forces non conservatives

- Le travail dépend du chemin parcouru
- Ex : Forces de frottements

(travail toujours négatif == énergie dissipée)

La puissance instantanée est définie à partir du travail élémentaire

$$P = \frac{dW}{dt}$$

P en Watt

On peut en déduire :

$$P = \vec{F} \cdot \vec{v} \quad \text{et} \quad W = \int_{t_1}^{t_2} P dt$$

Si plusieurs forces :

$$\vec{F} = \sum_i \vec{F}_i \quad \longrightarrow \quad P = \sum_i P_i$$

Seulement dans un référentiel galiléen



$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

Théorème :

La variation de l'énergie cinétique est égal au travail de toutes les forces extérieures appliquées à un point matériel

$$\Delta E_c = \sum_i W_i$$

Seulement pour les forces conservatives

$$E_p(B) - E_p(A) = -W_{A \rightarrow B}(\vec{F}_{ext}^C)$$

$$dE_p = -\vec{F}_{ext}^C \cdot d\vec{l}$$

Forme locale : $\vec{F}_{ext}^C = -\overrightarrow{\text{grad}}(E_p)$

Potentiel de pesanteur

Potentiel élastique

Nouvelle grandeur : l'énergie mécanique

$$E_{méca} = E_p + E_c$$

Théorème de l'énergie cinétique (ou TEC)

$$\Delta E_{méca} = \sum W \left(\vec{F}_{ext}^{NC} \right)$$