

Objectifs : - Introduire la notion de travail et de puissance d'une force constante

### 1. Approche intuitive du problème

Observer le dessin ci-contre.

Chacun des personnages a le même but : expérimenter leur sens physique en déplaçant un wagon de la gauche vers la droite sur une distance  $AB = 10 \text{ m}$ .

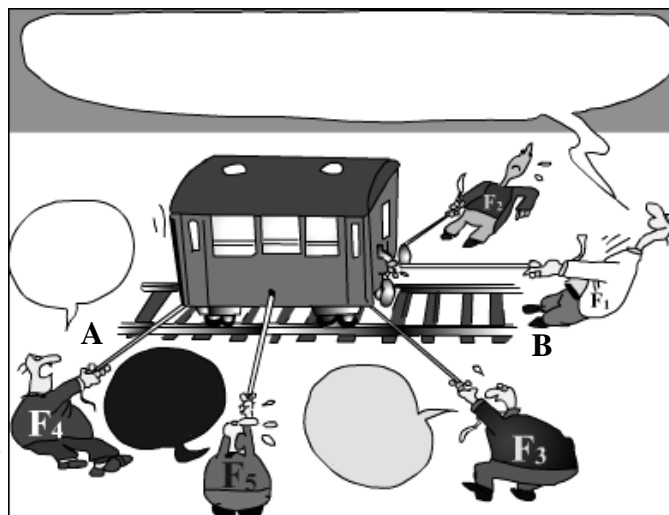
1<sup>ère</sup> partie : Chaque personnage tire avec la même force le wagon :  $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = 750 \text{ N}$

☞ Comparer l'efficacité de chaque personnage.  
☞ Y a-t-il une ou des directions particulièrement inefficaces pour agir sur la vitesse du wagon ?

☞ Attribuer à chaque personnage une expression :

A. « Je résisterai ! » ; B. « Je ne sers à rien » ;

D. « Moi aussi, je fais ce que je peux ! »



C. « Je fais ce que je peux ! » ;

E. « C'est moi le meilleur ! »

2<sup>ème</sup> partie : Tous les personnages abandonnent sauf le meilleur. Il expérimente alors 3 situations :

- 1<sup>er</sup> cas : il tire le wagon avec une force  $F_1 = 750 \text{ N}$  sur une distance  $AB = 10 \text{ m}$ .

- 2<sup>ème</sup> cas : il tire le wagon avec une force  $F_1 = 750 \text{ N}$  sur une distance  $AB' = 20 \text{ m}$ .

- 3<sup>ème</sup> cas : il tire le wagon avec une force  $F_1' = F_1/2$  sur une distance  $AB = 10 \text{ m}$ .

☞ Comparer l'effort fourni dans chacun des cas.

☞ Parmi les grandeurs suivantes, quelle est celle qui caractérise le mieux l'effort fourni :

- valeur de la force
- longueur du déplacement
- produit de la valeur de la force par la longueur du déplacement
- quotient de la valeur de la force par la longueur du déplacement

### 2. Notion de travail d'une force

Lorsqu'une force constante  $\vec{F}$  agit sur un mobile en mouvement de translation tout au long d'un déplacement  $\vec{AB}$ , on dit qu'elle effectue un **travail W** (l'unité est le Joule J). Selon les cas, un travail peut être « **moteur** » « **résistant** » ou « **nul** ».

☞ Reprendre la 1<sup>ère</sup> partie et nommer les travaux de chacune des forces.

☞ Parmi les relations proposées ci-dessous pour définir le travail qu'une force constante de valeur  $F$  effectue sur un mobile au cours d'un déplacement rectiligne de longueur  $AB$ , quelle est celle qui vous paraît la mieux convenir et pourquoi ?

$$W = F \cdot AB$$

$$W = F \cdot AB \cdot \sin \alpha$$

$$W = F \cdot AB \cdot \cos \alpha$$

$$W = F \cdot AB \cdot \alpha$$

où  $\alpha$  est l'angle entre la force  $\vec{F}$  et le vecteur déplacement  $\vec{AB}$

☞ A quelles conditions le travail est-il nul ?

### 3. Prolongement : notion de puissance d'une force

3<sup>ème</sup> partie : Cette fois-ci, chaque personnage tire chacun son tour le wagon de la même façon que le meilleur d'entre eux. Dans cette nouvelle expérience, on mesure le temps mis par chacun d'entre eux pour déplacer le wagon de A à B (toujours avec la même force  $F$ ). Voici les résultats des 5 personnages :  $\Delta t_1 = 7,5 \text{ s}$  ;  $\Delta t_2 = 8,0 \text{ s}$  ;  $\Delta t_3 = 8,5 \text{ s}$  ;  $\Delta t_4 = 9,0 \text{ s}$  ;  $\Delta t_5 = 9,5 \text{ s}$ .

☞ Quel personnage est le plus « puissant » ?

☞ A l'aide de cet exemple, définir la puissance moyenne d'une force (l'unité est le Watt W).