

**I. Travail d'une force constante**

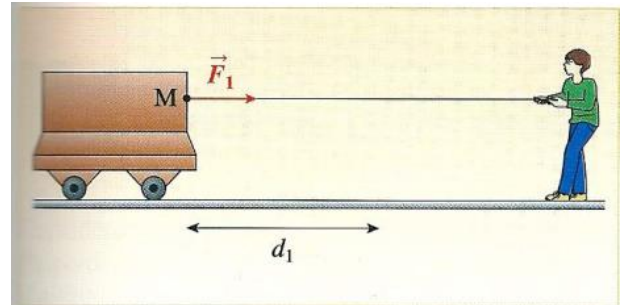
**1. Activité**

- Déterminer les paramètres dont dépend le travail d'une force
- Proposer une expression du travail d'une force

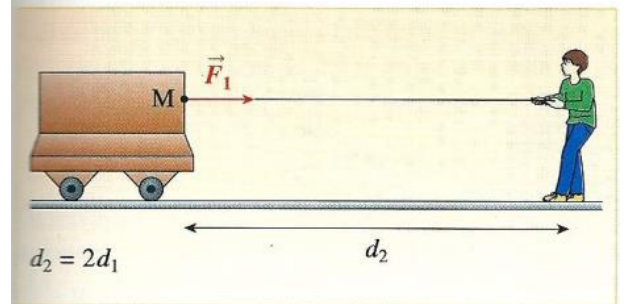
**La force est parallèle au déplacement**

- Un homme tire un wagonnet sur une distance donnée, en exerçant sur lui une force constante. On considère les trois cas suivants (Doc. 1, Doc. 2, Doc.3).

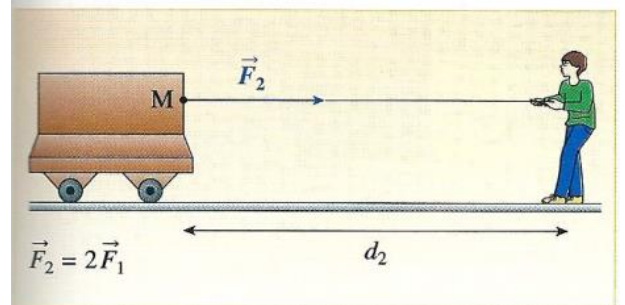
**1.1.** L'effort fourni par F homme est-il le même dans les trois cas ?



Doc. 1



Doc. 2



Doc. 3

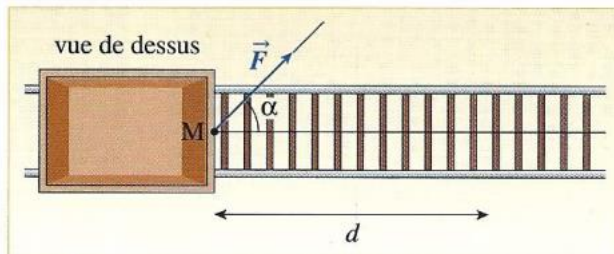
**1.2.** Parmi les grandeurs suivantes, quelle est celle qui semble le mieux caractériser l'effort fourni ? Justifier

- Valeur de la force ou Longueur du déplacement ou Produit de la valeur de la force par la longueur du déplacement ou Quotient de la valeur de la force par la longueur du déplacement.

- Dans les trois cas, le point d'application de la force considérée se déplace. La force contribue au mouvement du wagonnet. Nous dirons que la force travaille.

**La force a une direction quelconque**

- On considère le cas suivant (Doc.4) :



Doc. 4.

**1.3.** Quelle est la composante de  $\vec{F}$  qui contribue au mouvement du wagonnet ?

.....

**1.4.** Proposer une expression pour le travail de la force  $\vec{F}$

.....

**Définition**

➤ Soit une force  $\vec{F}$  constante appliquée entre les points A et B. **Le travail de cette force** entre le point A et B, notée  $W_{AB}(\vec{F})$  est égal au **produit scalaire** du vecteur force  $\vec{F}$  par le vecteur **déplacement**  $\vec{AB}$  :

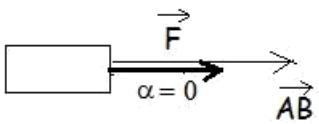
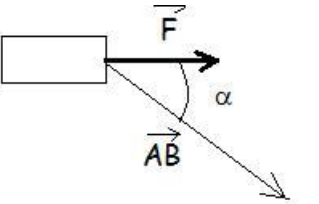
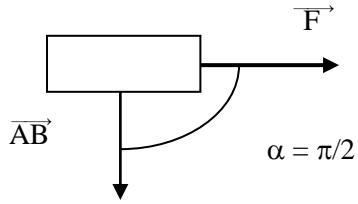
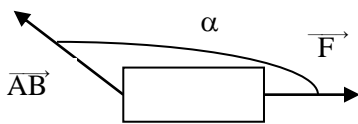
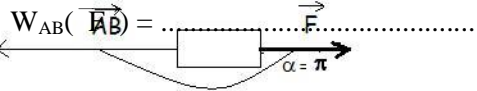
$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \times AB \times \cos(\vec{F}, \vec{AB}) = F \times AB \times \cos(\alpha)$$

avec  $W_{AB}$  en joule (J), F en Newton(N), AB en mètre (m).

Exercice 1 p.229 sauf c)

**Travail moteur, travail résistant ou travail nul**

1.5. Compléter le tableau suivant :

$\alpha$	Expression du travail	Travail moteur ou résistant ?
$\alpha = 0$	$W_{AB}(\vec{F}) = \dots\dots\dots$ 	Travail .....
$0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$	$W_{AB}(\vec{F}) = \dots\dots\dots$ 	Travail .....
$\alpha = \frac{\pi}{2}$	$W_{AB}(\vec{F}) = 0$ 	Travail nul La force n'a aucun effet
$\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$	$W_{AB}(\vec{F}) = \dots\dots\dots$ 	Travail .....
$\alpha = \pi$	$W_{AB}(\vec{F}) = \dots\dots\dots$ 	Travail .....

**Travail moteur, travail résistant**

1.6. Lorsque le système reçoit du travail d'une force extérieure, alors ce travail est ..... : il s'agit d'un travail .....

1.7. Lorsque le système fournit du travail au milieu extérieur alors le travail est ....., il s'agit d'un travail résistant.

- Pour la suite du travail, utiliser l'extrait de la vidéo suivante : <https://www.youtube.com/embed/2J7jgbrrvGM?start=76&end=328>

## 2. Travail du poids

- Expression du travail du poids avec les unités :
  
- Caractéristique du travail du poids :

Exercice 1 p.225+ exercice 4 p.229

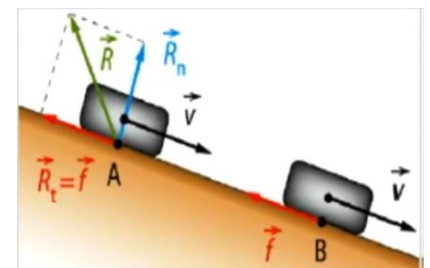
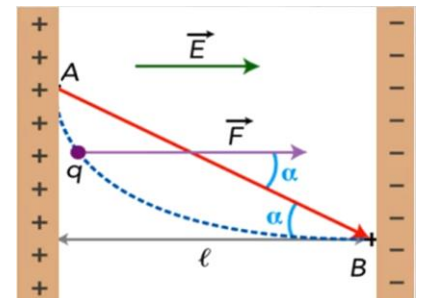
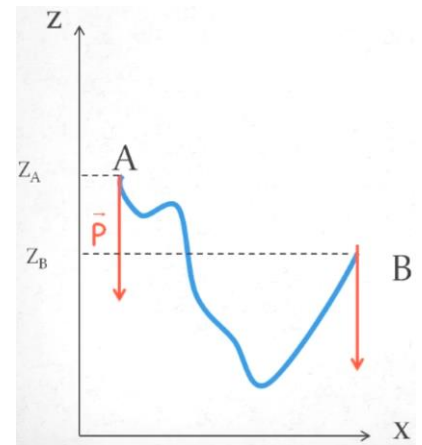
## 3. Travail d'une force électrostatique conservative

- Expressions du travail de la force électrostatique avec les unités :
  
- Caractéristique du travail de la force électrostatique :

Exercice 2 p.225+ exercice 2 p.229

## 4. Travail des forces de frottements

- Expression du travail des forces de frottements avec les unités :
  
- Caractéristique du travail de la force électrostatique :



Forces de frottements : Exercice 3 p.225+ exercice 5 p.229

Forces conservatives ou non : exercice 4 p.225 + exercice 8 p.229

## II. L'énergie mécanique

- Remarque préalable : une variation d'une grandeur est toujours la différence entre la grandeur à l'état final et celle à l'état initial

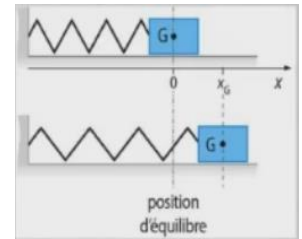
### 1. Expression de l'énergie cinétique avec les unités :

### 2. L'énergie potentielle

- #### 2.1. Expression de potentielle de pesanteur (axe Oz ascendant) avec les unités :

2.2. Expression de potentielle électrostatique avec les unités :

2.3. Expression de potentielle élastique avec les unités :

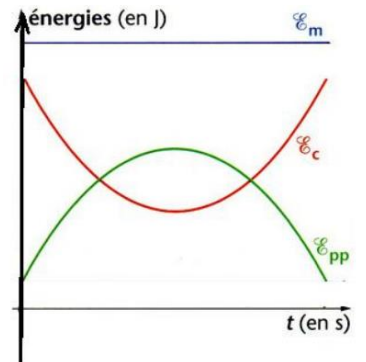


### 3. L'énergie mécanique

- Expression de l'énergie mécanique avec les unités :

### 4. Conservation de l'énergie mécanique

- Conditions de conservation de l'énergie mécanique



### 5. Non-conservation de l'énergie mécanique

- Conditions de non-conservation de l'énergie mécanique

## III. Force conservative et énergie potentielle

### 1. Cas du poids

- 

### 2. Cas de la force électrique

- 

Tests : exercices 5-6-7 p.225

Travail des forces et théorème de l'énergie cinétique : Exercice 14 p.230

Théorème de l'énergie mécanique : exercices 11-13 p.230 ; Exercice 24 p.233