

# CHAPITRE 11 : OSCILLATEURS ET MESURE DU TEMPS

Pierre-André LABOLLE

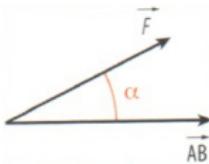
Lycée International des Pontonniers

Janvier 2015

## I. Travail d'une force

### 1. Définition du travail d'une force constante

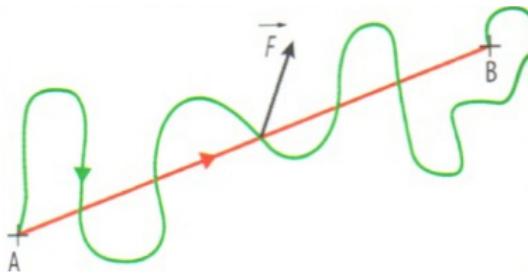
- Le mouvement, la vitesse et l'énergie d'un point matériel de masse  $m$  sur lequel s'exerce une force sont susceptibles d'être modifiés sous l'effet de cette force.
- L'énergie transférée au système de par l'application d'une force est appelée **travail de la force** et s'exprime en joules. Le transfert peut avoir lieu dans les deux sens : augmentation ou diminution de l'énergie du système.
- Le travail  $W_{AB}(\vec{F})$  d'une force constante  $\vec{F}$  (norme, direction et sens constants) exercée sur un point matériel se déplaçant du point  $A$  au point  $B$  est donné par la relation suivante :  $W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \times AB \times \cos \alpha$
- $W_{AB}(\vec{F})$  s'exprime en joules J,  $F$  en newtons N et  $AB$  en mètres m.



## I. Travail d'une force

### 1. Définition du travail d'une force constante

- Le travail d'une force constante ne dépend donc pas du trajet suivi pendant le déplacement du point matériel : il dépend uniquement du point de départ  $A$  et du point d'arrivée  $B$ .
- On appelle une telle force **force conservative**.
- Le travail  $W_{AB}(\vec{F})$  d'une force est une grandeur algébrique : si  $W_{AB}(\vec{F}) > 0$ , alors la force favorise le déplacement et le travail est dit **travail moteur** ; si  $W_{AB}(\vec{F}) < 0$ , alors la force s'oppose au déplacement et le travail est dit **travail résistant**.



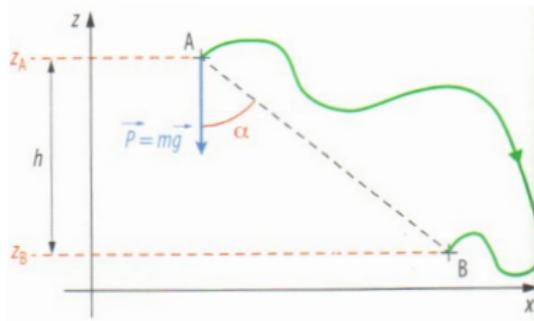
## I. Travail d'une force

### 2. Travail du poids

- Dans le champ de pesanteur uniforme  $\vec{g}$ , le poids exercé sur un système de masse  $m$  est une force constante :  $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$ .
- Le travail du poids d'un système se déplaçant du point  $A$  au point  $B$  s'exprime alors de la façon suivante :  $W_{AB}(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{AB} = m \cdot g \cdot AB \cdot \cos \alpha$

## I. Travail d'une force

### 2. Travail du poids



- Or  $AB \cdot \cos \alpha = h = z_A - z_B$  d'après la trigonométrie.
- Ainsi, 
$$W_{AB}(\vec{P}) = m \cdot g \cdot (z_A - z_B)$$
 où  $z_A$  est l'altitude du point de départ et  $z_B$  celle du point d'arrivée.

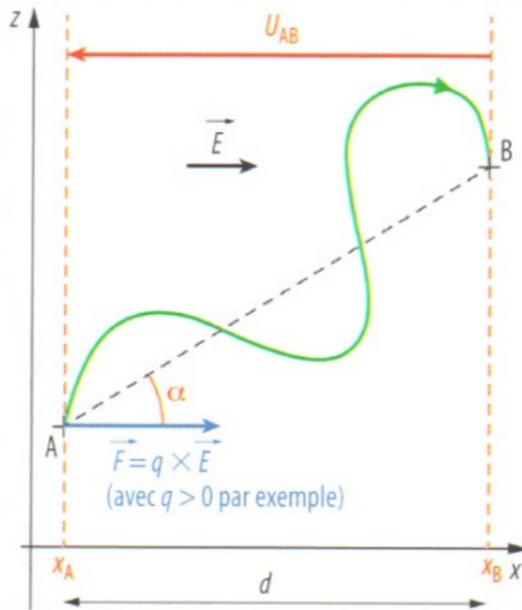
## I. Travail d'une force

### 3. Travail d'une force électrique constante

- Dans un champ électrostatique uniforme  $\vec{E}$ , la force exercée sur un corps de charge électrique  $q$  est une force constante :  $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$ .
- Le travail de la force électrique s'exerçant sur le système se déplaçant du point  $A$  au point  $B$  s'exprime alors de la façon suivante :  
$$W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = q \cdot E \cdot AB \cdot \cos \alpha$$

## I. Travail d'une force

### 3. Travail d'une force électrique constante



## I. Travail d'une force

### 3. Travail d'une force électrique constante

- Or  $AB \cdot \cos \alpha = d$  et  $E \cdot d = U_{AB} = V_A - V_B$
- Ainsi, 
$$W_{AB}(\vec{F}) = q \cdot U_{AB} = q \cdot (V_A - V_B)$$
- $q$  est la charge électrique en coulombs C,  $U_{AB}$  la tension électrique en volts V et  $V_A$  et  $V_B$  les potentiels électriques des points A et B en volts V.