



## Gestion 2

# Le problème de transfert

SAMADY YASSINE

ISMAIL MRABET

NAHLA TAYIBI

SAGOU MOHAMED

BEN-ABID SAIDA

SALMA AYAD EL KHALATE

# Sommaire

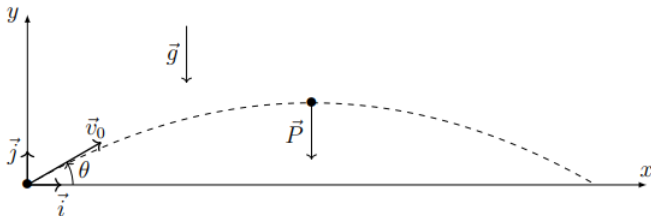
- 1 Le problème de transfert
- 2 Les caractéristiques du problème de transfert
- 3 Application 1 : Les mouvements plans
- 4 Application 2 : La notion de centre de gravité en Physique
- 5 Application 3 : Le travail d'une force en physique

## Définition

Un problème de transfert en mathématiques est un type de problème qui implique le transfert de connaissances ou de compétences d'un domaine à un autre domaine.

## Les caractéristiques du problème de transfert

- La nécessité de transférer des connaissances.
- Le défi de la généralisation.
- La nécessité de la réflexion métacognitive.
- La variabilité des contextes.
- La nécessité de la créativité.
- La nécessité de la pratique.



## Application 1

On lance un projectile de masse  $m$  d'un point  $O$  à l'instant  $t = 0$  avec une vitesse initiale  $\vec{v}_0$  qui fait un angle  $\theta$  avec l'horizontale.

- Quel est Les équations horaires du mouvement et vitesse

Les équations horaires du mouvement et vitesse :

Les composantes de  $\vec{v}_0$  sont :

$$\vec{v}_0 \begin{cases} v_{0x} = v_0 \cdot \cos(\theta) \\ v_{0y} = v_0 \cdot \sin(\theta) \end{cases}$$

- Le système étudié est Le projectile.
- Le bilan des forces : Le projectile est soumis à son poids uniquement  $\vec{P}$ .
- D'après la deuxième loi de Newton on a :

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad (1)$$

$$\vec{P} = m\vec{a} \quad (2)$$

$$m\vec{g} = m\vec{a} \quad (3)$$

$$\vec{g} = \vec{a} \quad (4)$$

Projetons cette relation sur les axes :

$$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{dv_{0x}}{dt} = 0 \\ \frac{dv_{0y}}{dt} = -g \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} v_x = v_{0x} \\ v_y = -gt + v_{0y} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = v_0 \cdot \cos(\theta) \cdot t + x_0 \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \cdot \sin(\theta) \cdot t + y_0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = v_0 \cdot \cos(\theta) \cdot t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \cdot \sin(\theta) \cdot t \end{cases}$$

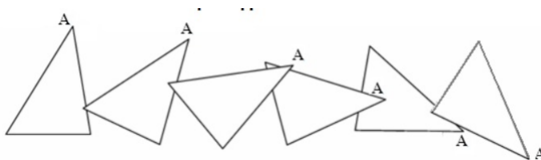
Et ceux du mouvement sont :

$$\begin{cases} x = v_0 \cdot \cos(\theta) \cdot t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \cdot \sin(\theta) \cdot t \end{cases}$$



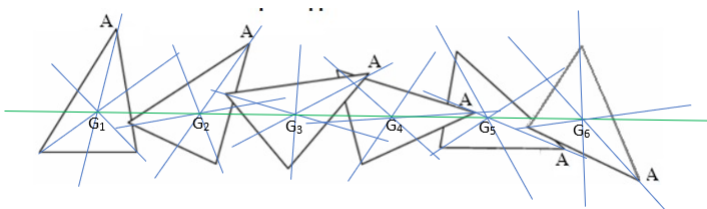
## Application 2

L'image ci-contre a été obtenu en filmant 5 images par secondes d'une solide lancée puis lâchée sur une table à coussin d'air horizontale immobile par rapport à la terre.



- 1) Quel est la trajectoire de la solide tout au long de la table ?
- 2) Quelle est la vitesse moyenne de ce solide ? Quel est le type de ce mouvement ?

1) Pour déterminer la trajectoire de solide, on trace son centre de gravité (Intersection des médianes) dans les 5 images afin de les aligner.



2) Pour calculer la vitesse moyenne, on mesure la distance  $G_1 G_6$  à l'aide de la règle en la divisant par la durée de filmage :

$$V_{moyennne} = \frac{G_1 G_6}{6} = \frac{15}{6} = 2.5m/s$$

On remarque que la distance entre 2 captures successive du centre de gravité est constante, et d'après la figure la trajectoire (en vert) est rectiligne. Donc le mouvement est rectiligne uniforme.

## Application 3

On exerce sur un corps solide de force  $\vec{F}$  constante d'intensité  $F = 200 \text{ N}$  à l'aide d'un fil inextensible comme l'indique la figure suivante :



Sachant que le corps se déplace d'un point  $A$  à un point  $B$  ( $AB = 30 \text{ m}$ ):

- Calculer le travail de la force  $\vec{F}$  pendant ce déplacement.
- Même question si la force  $\vec{F}$  forme un angle  $\alpha = 20^\circ$  avec l'horizontale comme l'indique la figure suivante :

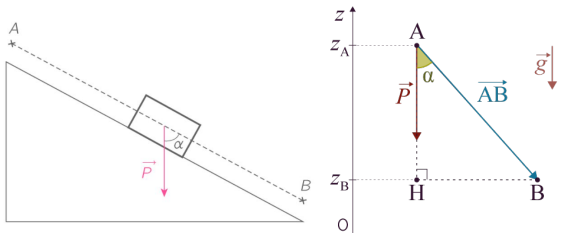


c)- Quel serait l'angle  $\alpha$  pour lequel la force  $\vec{F}$  n'aurait aucun effet sur le déplacement de  $A$  vers  $B$ ?

d)- Supposons maintenant que la trajectoire  $AB$  est inclinée (voir la figure). Justifier que le travail de la force  $\vec{P}$  le poids du solide, est donné par la formule suivante :

$$W_{AB}(\vec{P}) = P \times H$$

où  $H$  est la différence d'altitude entre les points  $A$  et  $B$ .



## Solution

a)- Le travail de la force  $F$  est donné par la formule suivante :

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

Où  $F$  est l'intensité de la force,  $AB$  est la distance parcourue et  $\alpha$  est l'angle entre la force et la direction du déplacement.

Dans ce cas,  $F = 200 \text{ N}$ ,  $AB = 30 \text{ m}$  et  $\alpha = 0^\circ$  (car la force est parallèle à la direction du déplacement).

Ainsi, le travail de la force  $F$  est,

$$\begin{aligned} W_{AB}(\vec{F}) &= \vec{F} \cdot \vec{AB} \\ &= F \cdot AB \cdot \cos \alpha \\ &= 200 \times 30 \times \cos(0) \\ &= \boxed{6000 \text{ J}} \end{aligned}$$

b)- Si la force  $\vec{F}$  forme un angle  $\alpha = 20^\circ$  avec l'horizontale, le travail de la force pendant le déplacement de  $A$  à  $B$  est donné par,

$$\begin{aligned}W_{AB}(\vec{F}) &= \vec{F} \cdot \vec{AB} \\&= F \cdot AB \cdot \cos \alpha \\&= 200 \times 30 \times \cos(20^\circ) \\&\approx \boxed{5736 \text{ J}}\end{aligned}$$

c)- Si la force  $F$  n'aura aucun effet sur le déplacement de  $A$  vers  $B$ , Alors le travail  $W$  effectué par la force  $F$  sur  $A$  sera nul, c-à-d,

$$\begin{aligned} W_{AB}(\vec{F}) &= 0 \\ \iff \vec{F} \cdot \vec{AB} &= 0 \\ \iff F \cdot AB \cdot \cos \alpha &= 0 \end{aligned}$$

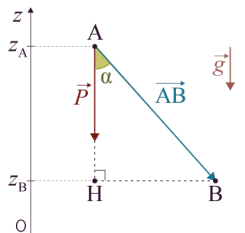
et puisque  $F \neq 0$  et  $AB \neq 0$  donc,  $\cos \alpha = 0$

Alors pour que la force  $\vec{F}$  n'aurait aucun effet sur le déplacement de  $A$  vers  $B$ , l'angle  $\alpha$  entre la force et la direction du déplacement du solide, peuvent être égale à  $\pi/2$  ou  $-\pi/2$ .



d)- D'après la définition on a,

$$\begin{aligned}W_{AB}(\vec{P}) &= \vec{P} \cdot \vec{AB} \\ &= P \cdot AB \cdot \cos \alpha\end{aligned}$$



d'après la figure,

$$\cos \alpha = \frac{z_a - z_b}{AB}$$

$$\Longleftrightarrow AB = \frac{z_a - z_b}{\cos \alpha}$$

Donc,

$$W_{AB}(\vec{P}) = \frac{P \cdot (z_a - z_b)}{\cos(\alpha)} \cdot \cos(\alpha)$$

$$\Longleftrightarrow W_{AB}(\vec{P}) = P \cdot (z_a - z_b)$$

$$\Longleftrightarrow \boxed{W_{AB}(\vec{P}) = P \cdot H}$$

où  $H$  est la différence d'altitude entre les points  $A$  et  $B$ .

*Merci*

