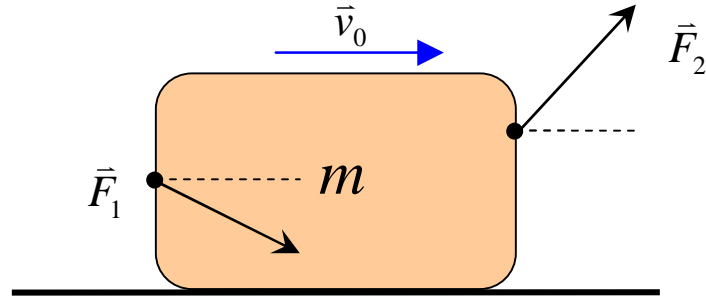


## Problème de révision : Travail vs Impulsion

Un bloc  $m$  de 5 kg est poussé à l'aide d'une force  $\vec{F}_1$  de 10 N avec un angle de  $30^\circ$  sous l'axe horizontal durant 4 secondes. Après les 4 secondes, la force  $\vec{F}_1$  cesse et une deuxième force  $\vec{F}_2$  de 15 N tire le bloc avec un angle de  $45^\circ$  au-dessus de l'axe horizontal sur une distance de 3 m.



Sachant que le bloc avait une vitesse initiale  $\vec{v}_0$  de 3 m/s et qu'il n'y a pas de frottement avec le sol, déterminez la vitesse finale du bloc après avoir appliquée les deux forces.

## Solution : Travail vs Impulsion

Impulsion effectuée par la force  $F_1$  selon l'axe  $x$  sur la masse  $m$  :

$$\begin{aligned}\vec{J} &= \vec{F} t & \Rightarrow & \vec{J} = (10 \cos(30^\circ) \vec{i}) (4) \\ & & \Rightarrow & \boxed{\vec{J} = 34,64 \vec{i} \text{ kg} \cdot \text{m/s}}\end{aligned}$$

Déterminer la vitesse de la masse à 4 secondes :

$$\begin{aligned}\vec{p}_f &= \vec{p}_i + \vec{J} & \Rightarrow & \vec{p}_f = (m\vec{v}_0) + \vec{J} \\ & & \Rightarrow & \vec{p}_f = (5)(3 \vec{i}) + (34,64 \vec{i}) \\ & & \Rightarrow & \boxed{\vec{p}_f = 49,64 \vec{i} \text{ kg} \cdot \text{m/s}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\vec{p}_f &= m\vec{v}_f & \Rightarrow & (49,64 \vec{i}) = (5)\vec{v}_f \\ & & \Rightarrow & \boxed{\vec{v}_f = 9,93 \vec{i} \text{ m/s}}\end{aligned}$$

Travail effectué par la force  $F_2$  sur la masse  $m$  :

$$\begin{aligned}W &= Fs \cos(\theta) & \Rightarrow & W = (15)(3)\cos(45^\circ) \\ & & \Rightarrow & \boxed{W = 31,82 \text{ J}}\end{aligned}$$

Déterminer la vitesse de la masse après les 3 m d'application de la force  $F_2$  :

$$\begin{aligned}K_f &= K_i + W & \Rightarrow & K_f = \left(\frac{1}{2}mv_i^2\right) + W \\ & & \Rightarrow & K_f = \frac{1}{2}(5)(9,93)^2 + (31,82) \\ & & \Rightarrow & \boxed{K_f = 278,33 \text{ J}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}K_f &= \frac{1}{2}mv_f^2 & \Rightarrow & v_f = \sqrt{\frac{2K_f}{m}} \\ & & \Rightarrow & v_f = \sqrt{\frac{2(278,33)}{5}} \\ & & \Rightarrow & \boxed{v_f = 10,55 \text{ m/s}}\end{aligned}$$