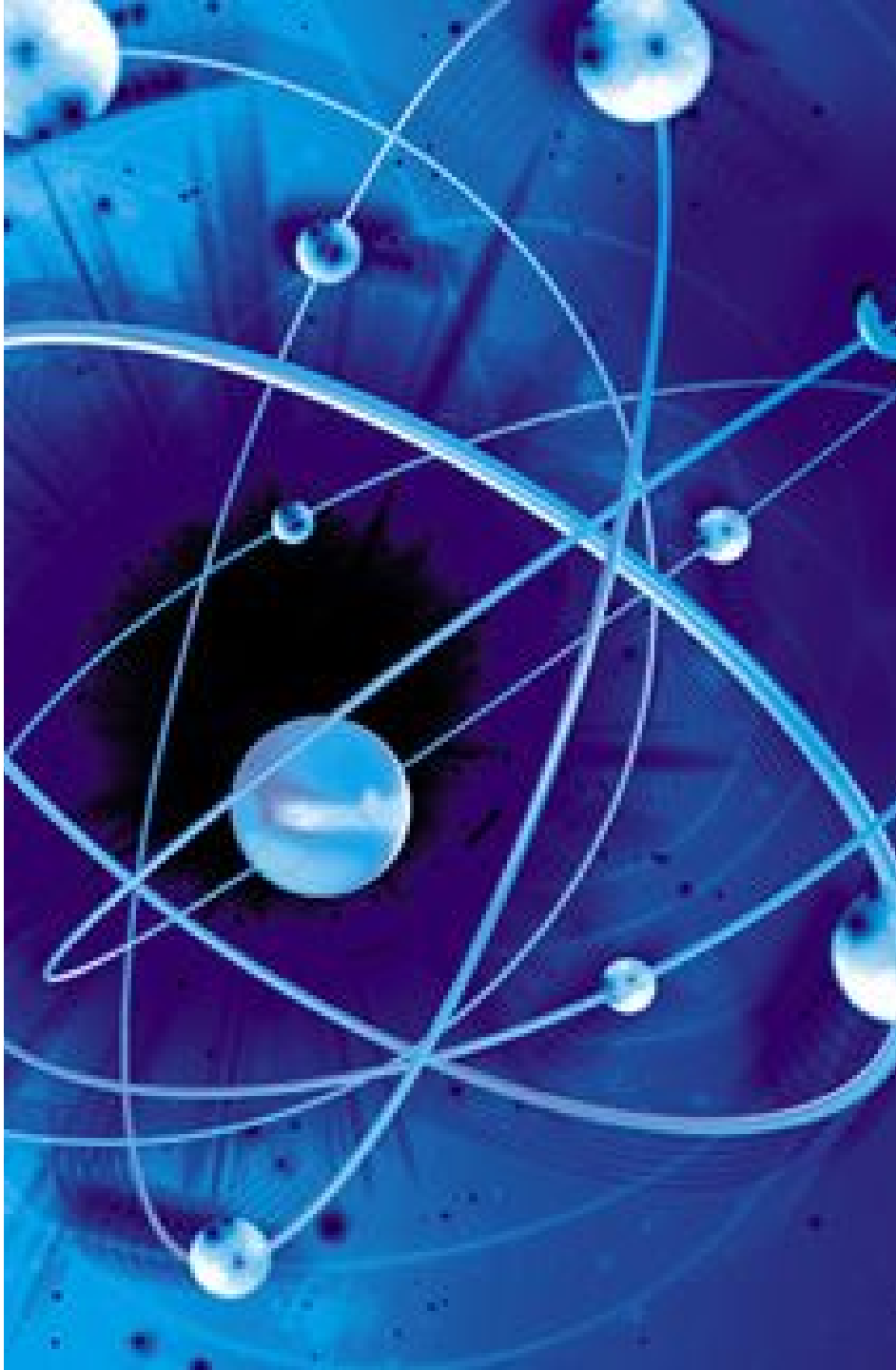
Quantité de mouvement et impulsion

Physique



Quantité de mouvement et impulsion

La quantité de mouvement est une grandeur vectorielle définie comme :

$$\vec{p} = m\,\vec{v}$$

Elle est mesurée en N.s ou kg.m.s^{-1}.
L'impulsion est la variation de la quantité de mouvement,

$$impulsion : \Delta\,\vec{p}$$

Exemple

Une balle de 200 g se déplaçant à la vitesse de 10 $m.s^{-1}$ frappe un mur. Elle rebondit à la vitesse de 5 $m.s^{-1}$. Quelle est son impulsion ?

Loi de Newton

Si on utilise la notion de quantité de mouvement, la deuxième loi de Newton devient :

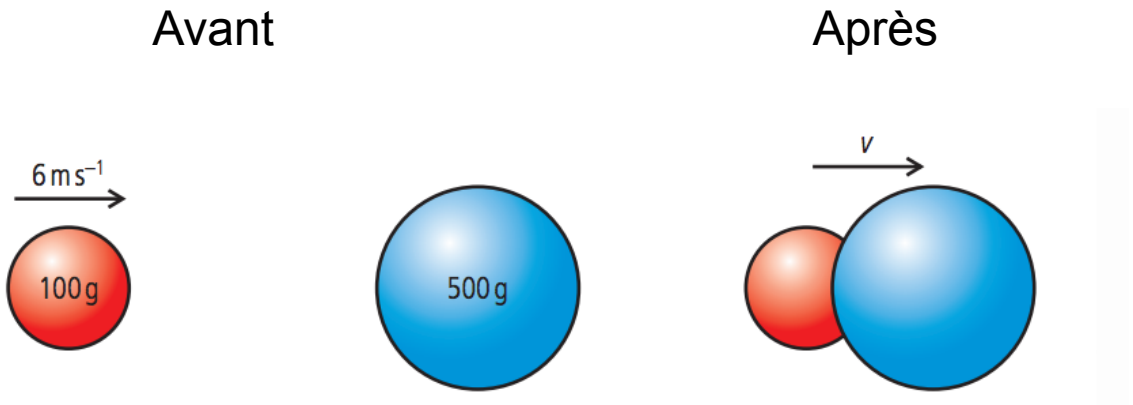
$$\Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

Donc si $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$ alors : $\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \vec{0}$

Dans le cas d'un système isolé (pas de forces extérieures), la quantité de mouvement reste constante.

Exemple 1

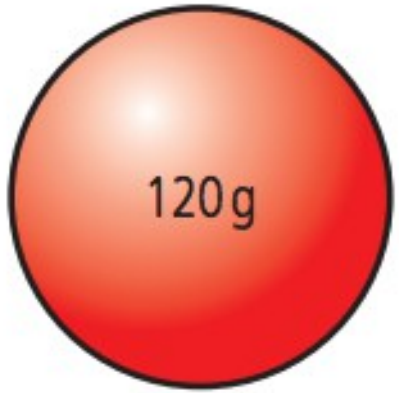
Une balle de 100 g se déplaçant à la vitesse de 6 $m.s^{-1}$ entre en collision avec une balle de 500g au repos. Les deux se déplacent ensuite à la vitesse v. Calcule v.



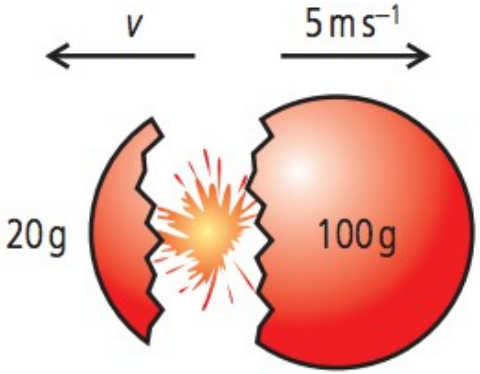
Exemple 2

Une masse de 120 g au repos, explose et se sépare en deux fragments : celui de 20 g part avec une vitesse v et celui de 100 g se déplace dans la direction opposée avec une vitesse de 5 $m.s^{-1}$.

Calcule v.



Avant



Après

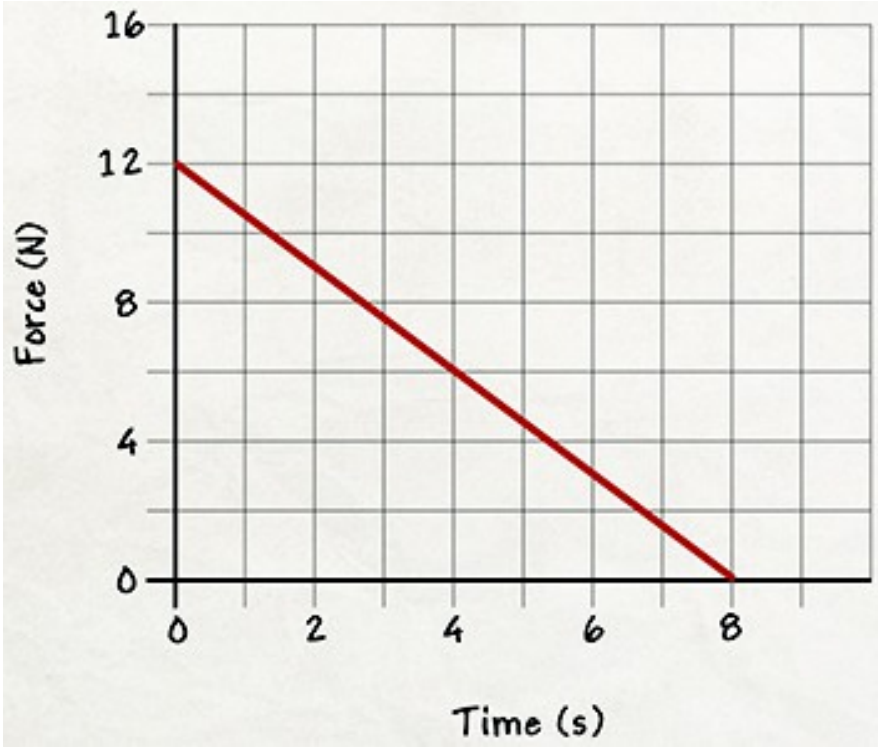
Graphes Forces vs temps

On sait que : $\Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$

donc :

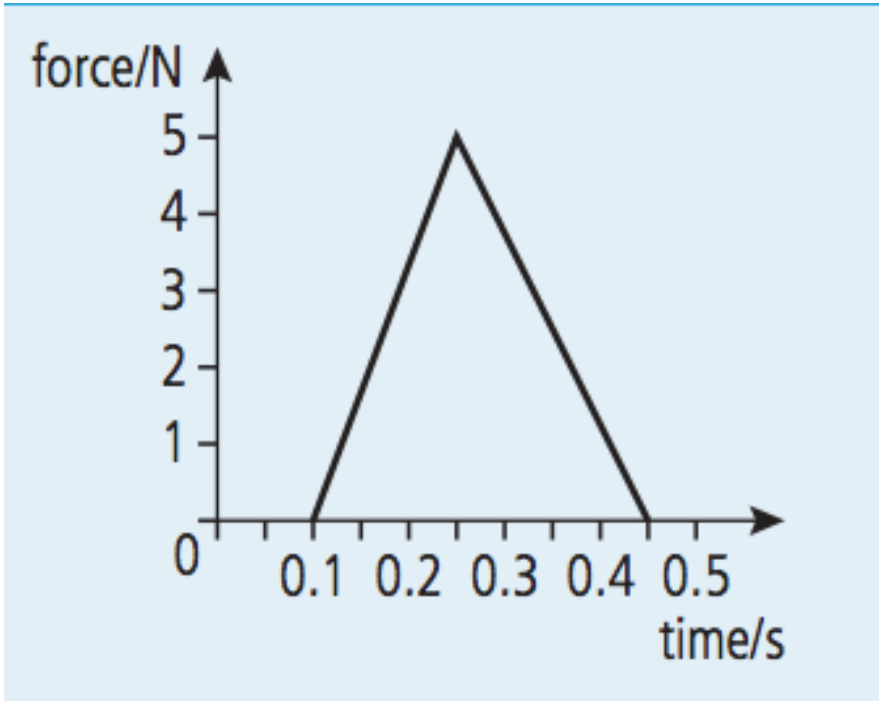
$$\Sigma \vec{F} \, x \, \Delta t = \Delta \vec{p}$$

On peut donc calculer l'impulsion en calculant l'aire sous la courbe de F en fonction du temps.



Exemple

- Calcule l'impulsion pour le système ci-contre.
- Sachant que l'objet a une masse de 20 g, quelle est la variation de sa vitesse ?



Collision élastique

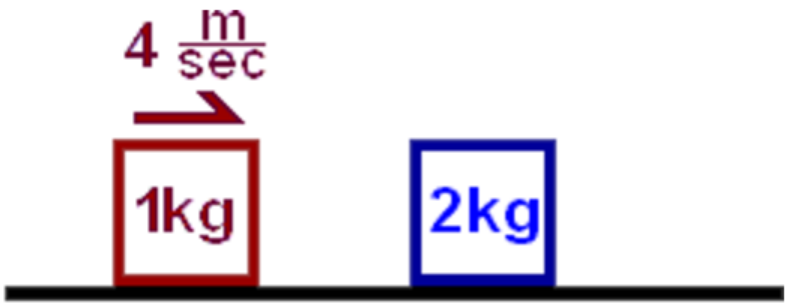
Une collision est dite élastique lorsque l'énergie cinétique et la quantité de mouvement sont conservés.

Très peu de collisions sont ainsi.

La plupart des collisions sont inélastiques : l'énergie cinétique est transformée en chaleur, lumière, etc...

Exemple

Un bloc de 1 kg se déplaçant à la vitesse de 4 $m.s^{-1}$ frappe un bloc de 2 kg au repos.
Le bloc de 1 kg s'arrête et le bloc de 2 kg part. Quelle est sa vitesse ?



Avant

Après