

Quantité de Mouvement

Résumé de cours

1. Définition

La quantité de mouvement est une grandeur vectorielle qui caractérise le mouvement d'un corps en tenant compte de sa masse.

Vecteur Quantité de Mouvement

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

Unités :

- m : Masse [kg]
- \vec{v} : Vitesse [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]
- \vec{p} : Quantité de mouvement [kg · m/s]

2. Loi de Conservation (Chocs)

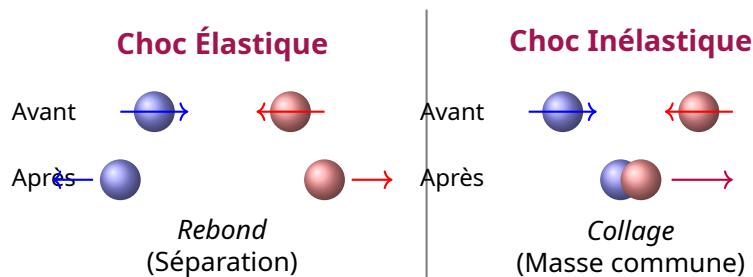
Pour un système isolé (pas de forces extérieures), la quantité de mouvement totale se conserve.

$$\vec{p}_{\text{avant}} = \vec{p}_{\text{après}}$$

Méthode :

1. Définir un axe positif (ex: vers la droite).
2. Projeter les vitesses sur cet axe : **Attention aux signes !** (Vitesse vers la gauche = Négative).

Schémas des Chocs :



3. Énergie Cinétique et Chocs

En plus de la quantité de mouvement, on peut s'intéresser à l'énergie du système.

Théorème de conservation de l'Énergie Cinétique

Si le choc est **élastique**, l'énergie cinétique totale du système se conserve :

$$E_{c,avant} = E_{c,après}$$

$$\sum \frac{1}{2}mv_{av}^2 = \sum \frac{1}{2}mv_{ap}^2$$

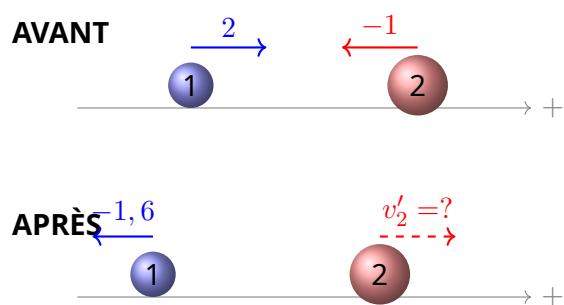
Si cette égalité n'est **pas** vérifiée (pertes d'énergie en chaleur/déformation), alors c'est un choc **inélastique**.

4. Résumé des Formules

Choc Élastique	Choc Inélastique
<ul style="list-style-type: none"> - Les objets se séparent. - Conservation de \vec{p} : OUI - Conservation de E_c : OUI 	<ul style="list-style-type: none"> - Les objets restent collés. - Conservation de \vec{p} : OUI - Conservation de E_c : NON
$\vec{p}_{av} = \vec{p}_{ap}$ $E_{c,av} = E_{c,ap}$	$\vec{p}_{av} = \vec{p}_{ap}$ (Seule équation utilisable)

5. Exercice Type (Calcul de vitesse)

Énoncé : Un objet (1) de 400 g arrive à 2 m/s contre un objet (2) de 600 g venant en sens inverse à 1 m/s. Après le choc, l'objet (1) repart en arrière à 1,6 m/s. Quelle est la vitesse de (2) ?



Résolution : $m_1 = 0,4 \text{ kg}$, $m_2 = 0,6 \text{ kg}$. Conservation de \vec{p} :

$$\begin{aligned} p_{av} &= p_{ap} \\ (0,4 \cdot 2) + (0,6 \cdot (-1)) &= (0,4 \cdot (-1,6)) + (0,6 \cdot v'_2) \\ 0,8 - 0,6 &= -0,64 + 0,6 \cdot v'_2 \\ 0,2 + 0,64 &= 0,6 \cdot v'_2 \quad \Rightarrow \quad v'_2 = \frac{0,84}{0,6} \end{aligned}$$

$$v'_2 = 1,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$