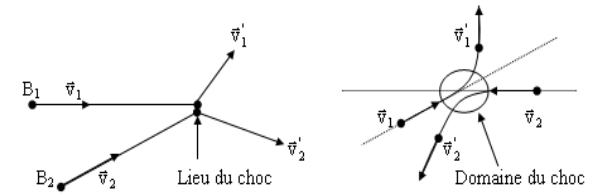


RESUME CHAPITRE 7. CHOCS MECANIQUES

On parle de chocs (ou collision) lorsque deux points matériels (ou particules) initialement isolées l'un de l'autre entre en interaction pendant une durée suffisamment courte.

Tout choc conserve la quantité du mouvement.



Chocs élastiques

Un choc est dit **élastique** si ce choc conserve l'énergie cinétique totale du système

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

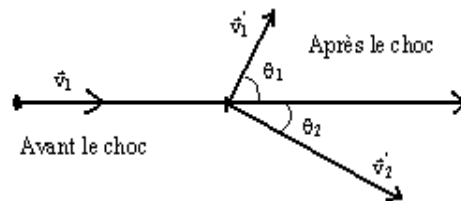
$$\frac{1}{2} m_1 \vec{v}_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \vec{v}_2^2 = \frac{1}{2} m_1 \vec{v}_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \vec{v}_2'^2$$

Cas particuliers :

- Choc est **direct** ou de **plein fouet** : Les deux vitesses colinéaires \vec{v}_1 et \vec{v}_2 avant le choc et des vitesses colinéaires \vec{v}_1' et \vec{v}_2' après le choc.

- Choc de deux particules de même masses **m**, l'une est initialement immobile.

Dans ce cas : $\vec{v}_2 = \vec{0}$ et $m_1 = m_2 = m$ donnent : $\vec{v}_1 = \vec{v}_1' + \vec{v}_2'$ (c'est le cas d'un triangle) et $\vec{v}_1^2 = \vec{v}_1'^2 + \vec{v}_2'^2$ (c'est un triangle rectangle) donc $\vec{v}_1' \cdot \vec{v}_2' = 0$; on a trois possibilités :



Cas1 : $\vec{v}_2' = \vec{0}$, il n'y a pas d'interaction ;

Cas2 : $\vec{v}_1' = \vec{0}$ alors $\vec{v}_2' = \vec{v}_1$: la cible emporte toute la quantité de mouvement (échange de vitesses) ;

Cas3 : $\vec{v}_1' \neq \vec{0}$ et $\vec{v}_2' \neq \vec{0}$: après le choc, les trajectoires des deux points matériels font un angle droit.

Chocs inélastiques

Un choc est dit **élastique** si ce choc **NE** conserve **PAS** l'énergie cinétique totale du système

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

$$\frac{1}{2} m_1 \vec{v}_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \vec{v}_2^2 = \frac{1}{2} m_1 \vec{v}_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \vec{v}_2'^2 + Q$$

si la collision dégage de l'énergie cinétique (exo-énergétique) : $Q > 0$;

- Si la collision absorbe de l'énergie cinétique (endo-énergétique) : $Q < 0$.

Cas particulier : Choc mou

Les deux particules s'accrochent et auront même vitesse après le choc, $\vec{v}_1' = \vec{v}_2'$

$$v_1' = v_2' = \frac{m_1}{m_1 + m_2} v_1$$

Définitions :

On appelle **masse réduite** du système la quantité $\mu = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$

On définit le **coefficient de restitution** e par la relation :

$$\left| \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2} \right| = e.$$

Le coefficient e est un nombre compris entre 0 et 1 :

- $e=0$ c'est le choc mou ;

- $e=1$ choc élastique ($Q=0$).