

Collisions

Mécanique, cours 12.1

Jean-Philippe Ansermet

Collisions

- Définitions
- Quantité de mouvement conservée
- Energie cinétique, pas forcément
- Impacts

Collision :

- interaction mutuelle entre deux objets,
- sans qu'il n'y ait nécessairement impact,
- interaction négligeable quand les objets sont éloignés.

Collision élastique :

- Même valeur de l'énergie cinétique avant et après ('conservée')

Collision inélastique :

- Énergie cinétique pas conservée

Conservation de la quantité de mouvement

Troisième loi de Newton, système isolé :

$$\frac{d\mathbf{p}}{dt} = \mathbf{F}^{1 \rightarrow 2} + \mathbf{F}^{2 \rightarrow 1} = 0$$

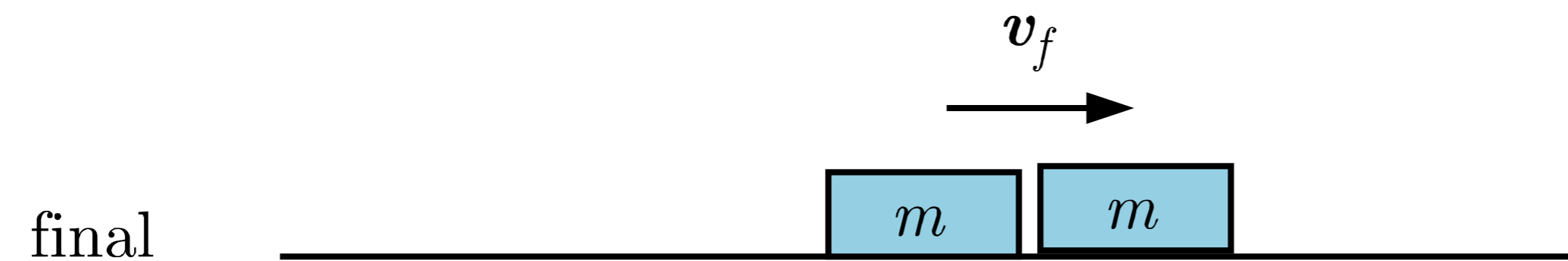
$$\mathbf{p}_i = \mathbf{p}_f$$

- C'est une propriété fondamentale des forces.
- C'est une symétrie fondamentale.

Exemple : choc totalement inélastique



$$p_i = mv + 0$$



$$p_f = (m + m)v_f$$

$$v_f = \frac{1}{2}v$$

$$T_i = \frac{1}{2}mv^2 \quad T_f = \frac{1}{2}(m + m) \left(\frac{1}{2}v\right)^2 = \frac{1}{4}mv^2$$

Deux objets sont en collisions pendant un temps très court,
dans un champ de force extérieur.

$$\frac{d\mathbf{P}}{dt} = \mathbf{F}^{ext}$$

$$\int_{t-\varepsilon}^{t+\varepsilon} \frac{d\mathbf{P}}{dt} dt = \mathbf{P}_{final} - \mathbf{P}_{init} = \int_{t-\varepsilon}^{t+\varepsilon} \mathbf{F}^{ext} dt$$

Si l'impact est bref : $\varepsilon \rightarrow 0 \implies \int_{t-\varepsilon}^{t+\varepsilon} \mathbf{F}^{ext} dt \rightarrow 0$

pour autant que \mathbf{F}^{ext} soit en tout temps finie. Pas une force de contrainte!