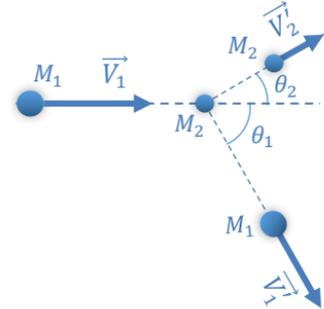


Collision entre deux Corps

Exercice ¹

Soit une masse $M_1 = 2 \text{ kg}$ se déplaçant avec une vitesse constante $V_1 = 3 \text{ m/s}$, cette masse percute une autre masse $M_2 = 1,5 \text{ kg}$ initialement au repos. Après le choc, les deux masses se déplacent avec des vitesses respectives \vec{V}_1' et \vec{V}_2' faisant des angles $\theta_1 = 60^\circ$ et $\theta_2 = 30^\circ$ avec l'horizontale. Le choc est considéré parfaitement élastique.

- Calculer le module des vitesses \vec{V}_1' et \vec{V}_2' .



¹ Exercice 1, Série 3 – ST 2022-2023 (UMBB).

Avant Collision

M_1 : Vitesse \vec{V}_1 parallèle à l'axe Ox .

$$\vec{p}_1 = M_1 \vec{V}_1$$

M_2 : Vitesse $\vec{V}_2 = \vec{0}$ Corps au repos.

$$\vec{p}_2 = \vec{0}$$

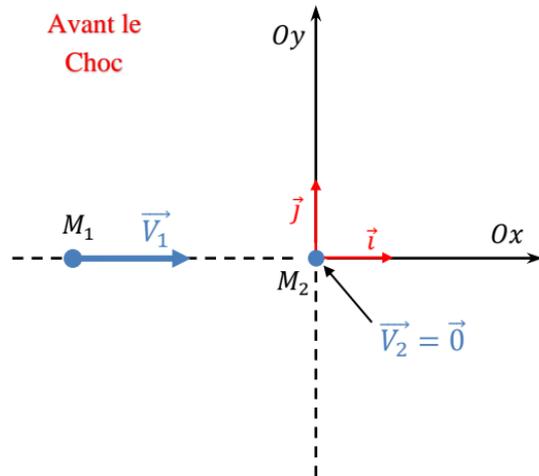
Le système $M_1 \neq M_2$:

Quantité de Mouvement totale \vec{P}

$$\vec{P} = \vec{p}_1 \neq \vec{p}_2 = M_1 \vec{V}_1 \neq \vec{0}$$

$$\vec{P} = M_1 \vec{V}_1$$

Avant le
Choc



Après Collision

M_1 : Vitesse \vec{V}_1 parallèle à l'axe Ox .

$$\vec{p}'_1 = M_1 \vec{V}'_1$$

M_2 : Vitesse $\vec{V}_2 = \vec{0}$ Corps au repos.

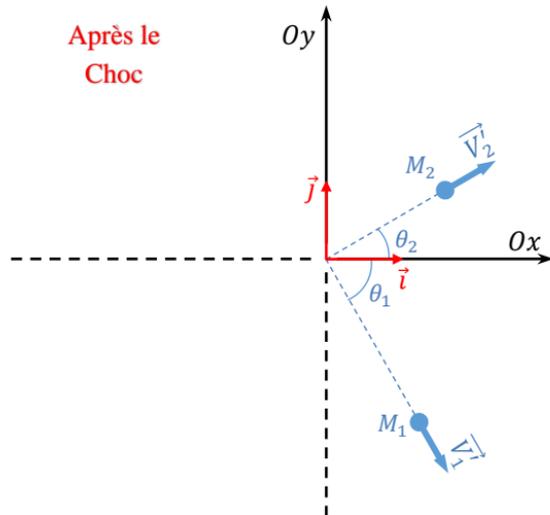
$$\vec{p}'_2 = M_2 \vec{V}'_2$$

Quantité de Mouvement totale \vec{P}'

$$\vec{P}' = \vec{p}'_1 + \vec{p}'_2$$

$$\vec{P}' = M_1 \vec{V}'_1 + M_2 \vec{V}'_2.$$

Après le
Choc



Conservation de la Quantité de Mouvement

Système isolé $\Rightarrow \vec{P}$ est conservée :

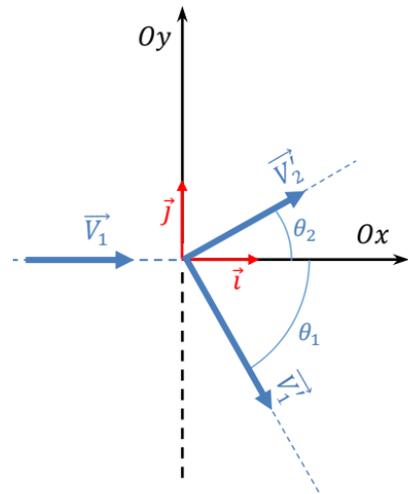
$$\vec{P} = \vec{P}'.$$

Ou :

$$M_1 \vec{V}_1 = M_1 \vec{V}_1' \mp M_2 \vec{V}_2'.$$

D'où, les projections selon Ox et Oy :

$$\begin{cases} Ox : M_1 V_1 = M_1 V_1' \cos \theta_1 \mp M_2 V_2' \cos \theta_2 \\ Oy : 0 = -M_1 V_1' \sin \theta_1 \mp M_2 V_2' \sin \theta_2 \end{cases}$$





Résultat

Le résultat précédent devient :

$$\begin{cases} Ox : M_1 V_1 = M_1 V_1' \frac{1}{2} + M_2 V_2' \frac{\sqrt{3}}{2} \\ Oy : 0 = -M_1 V_1' \frac{\sqrt{3}}{2} + M_2 V_2' \frac{1}{2} \end{cases}$$

Donc :

$$\begin{cases} 2M_1 V_1 = M_1 V_1' + \sqrt{3} M_2 V_2' \\ M_2 V_2' = \sqrt{3} M_1 V_1' \end{cases}$$

D'où :

$$V_1' = \frac{V_1}{2} = 1,5 \text{ m/s}$$

$$\text{et } V_2' = \frac{\sqrt{3} M_1}{M_2} V_1' = 2\sqrt{3} \text{ m/s} \approx 3,5 \text{ m/s}$$