

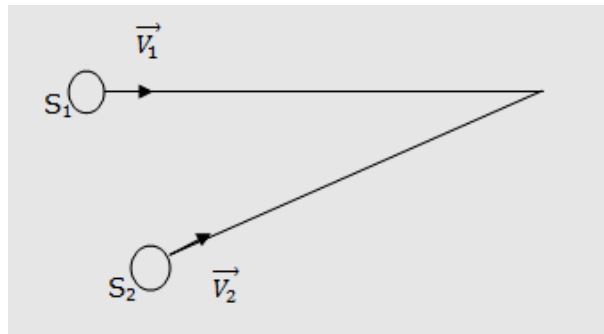
# Synthèse sur la quantité du mouvement

## 1. ÉNONCÉ

Sur une table horizontale, deux mobiles  $S_1$  et  $S_2$  de masse  $M_1=2\text{kg}$  et  $M_2=1\text{kg}$  sont en translation rectiligne. Soient  $V_1$  la vitesse de  $S_1$  ( $V_1=2\text{ ms}^{-1}$ ) et  $V_2$  est la vitesse de  $S_2$  ( $V_2= 6\text{ ms}^{-1}$ ). Les directions des vitesses font entre elles un angle de  $60^\circ$ .

Les mobiles se heurtent et s'accrochent l'un de l'autre formant un ensemble  $S$  de masse  $M=M_1+M_2$ .

- 1/ Calculer les quantités du mouvement de  $S_1$  et  $S_2$  avant le choc.
- 2/ Calculer la quantité du mouvement de l'ensemble après le choc.
- 3/ Calculer la vitesse de l'ensemble après le choc.
- 4/ Calculer l'angle  $\alpha$  que fait l'ensemble avec l'horizontale.



## 2. CORRIGE

1/ Quantité du mouvement de  $S_1$  avant le choc:

$$P_1 = M_1 V_1$$

$$\text{AN: } P_1 = 2\text{kg} \cdot 2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 4\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Quantité de mouvement de  $S_2$  avant le choc:

$$P_2 = M_2 V_2$$

$$\text{AN: } P_2 = 1\text{kg} \cdot 6\text{m}\cdot\text{s}^{-1} = 6\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$$

2/ Quantité du mouvement de l'ensemble après le choc:

Considérons le système  $(S) = (S_1 + S_2)$

Le système est isolé, la quantité du mouvement se conserve:

Quantité de mouvement avant le choc  $(P) =$  Quantité de mouvement après le choc  $(P')$

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P} \rightarrow P^2 = (\vec{P}_1 + \vec{P}_2)^2 = P_1^2 + P_2^2 + 2\vec{P}_1 \cdot \vec{P}_2$$

$$P = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + 2 \cdot P_1 \cdot P_2 \cdot \cos(60^\circ)}$$

AN:  $P = \sqrt{4^2 + 6^2 + 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \cos(60)} = 8,71 \text{ kg}$

3/ Vitesse de l'ensemble après le choc :

$$P = (M_1 + M_2) V \rightarrow V = \frac{P}{M_1 + M_2}$$

AN:  $V = 8,71/3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 2,90 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

4/ Direction de l'ensemble après le choc.

D'après la propriété du triangle :

$$P_2^2 = P^2 + P_1^2 - 2P \cdot P_1 \cos(\alpha)$$

$$\cos(\alpha) = \frac{P^2 + P_1^2 - P_2^2}{2 \cdot P \cdot P_1} = \frac{8,71^2 + 4^2 - 6^2}{2 \cdot 8,71 \cdot 4} = 0,8$$

$$\cos^{-1}(0,8) = 36,8^\circ = \alpha$$

**L'ensemble fait un angle de 36,8° par rapport à l'horizontal**

