

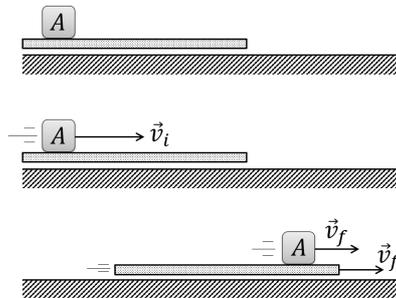
## Renforcement physique

### Conservation de la quantité de mouvement

- Le niveau de difficulté en calcul est représenté par l'échelle
- Le niveau d'astuce à mettre en œuvre est représenté par l'échelle
- Le nombre de connaissances transversales en physique à mettre en œuvre est représenté par l'échelle

#### Exercice 1 : Vitesse d'un ensemble {bloc + support}

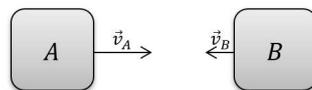
On considère un bloc de masse  $m = 400 \text{ g}$  lancé avec la vitesse  $v_i = 3 \text{ m s}^{-1}$  sur un support sur coussin d'air. Lorsque le bloc s'arrête sur le support, l'ensemble est à la vitesse  $v_f$ .



1. Calculer la vitesse finale  $v_f$  sachant que le support a une masse de  $1 \text{ kg}$ .

#### Exercice 2 : Collision 1

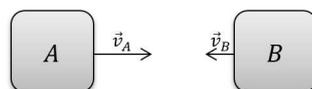
Le schéma suivant montre la collision entre deux blocs de masse  $m_A = 50 \text{ g}$  et  $m_B = 30 \text{ g}$  et de vitesse  $v_A = 3 \text{ m s}^{-1}$  et  $v_B = 5 \text{ m s}^{-1}$ .



1. Déterminer la relation entre la vitesse des blocs A et B après la collision.

#### Exercice 3 : Collision 2

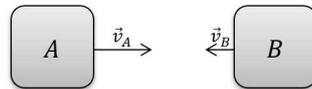
Le schéma suivant montre la collision entre deux blocs de masse  $m_A = 50 \text{ g}$  et  $m_B = 30 \text{ g}$  et de vitesse  $v_A = 3 \text{ m s}^{-1}$  et  $v_B = 5 \text{ m s}^{-1}$ . On mesure après le choc la vitesse du bloc B et on trouve que le bloc B se déplace vers la droite avec la vitesse  $v_B = 1,67 \text{ m s}^{-1}$



1. Calculer la vitesse du bloc A après le choc. Dans quelle direction se dirige le bloc A ?
2. Est-ce que l'énergie cinétique se conserve au cours du choc ?

**Exercice 4 : Collision 3**

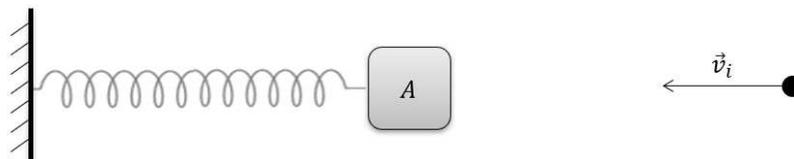
Le schéma suivant montre la collision entre deux blocs de masse  $m_A = 20 \text{ g}$  et  $m_B = 30 \text{ g}$  et de vitesse  $v_A = 3 \text{ m s}^{-1}$  et  $v_B = 2 \text{ m s}^{-1}$ .



1. Calculer les vitesses des blocs A et B après collision en supposant la collision élastique.
2. Calculer les vitesses des blocs A et B après collision en supposant que le tiers de l'énergie cinétique initiale est dissipée sous forme de chaleur et d'onde de choc lors de la collision.
3. Est-ce que la perte d'énergie cinétique peut-elle être telle que les deux blocs restent "collés" après la collision ?

**Exercice 5 : Compression balistique d'un ressort**

Nous considérons un cube de bois de  $2 \text{ kg}$  attaché à un ressort de constante de raideur  $500 \text{ N m}^{-1}$  qui peut glisser sans frottement sur le sol. Une balle de fusil de  $20 \text{ g}$  dont la vitesse est de  $800 \text{ m s}^{-1}$  pénètre dans le bloc et s'y incruste.



1. Déterminer la compression maximal du ressort.

**Exercice 6 : Vitesse d'un chariot pour faire du béton**

$80 \text{ kg}$  de ciment tombe verticalement dans un chariot qui contient  $60 \text{ kg}$  de sable et qui roule sans frottement à  $6 \text{ m s}^{-1}$ .

1. Calculer la vitesse du chariot après le choc.

**Exercice 7 : Choc élastique à une dimension**

On considère un choc élastique à une dimension entre deux masses  $m$  et  $M$  de vitesse  $\vec{v}$  et  $\vec{V}$ . On note  $\vec{v}'$  et  $\vec{V}'$  les vitesses après collision.

1. Montrer que l'équation de conservation de l'énergie cinétique a pour expression  $M(V' - V)(V' + V) = m(v - v')(v + v')$ .
2. En déduire à l'aide de la conservation de la quantité de mouvement que  $V' - v' = -(V - v)$ .

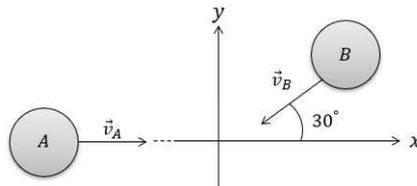
**Exercice 8 : Choc mou à une dimension**

On considère un choc à une dimension entre deux masses  $m_A$  et  $m_B$  de vitesse  $\vec{v}_A$  et  $\vec{v}_B$ . On suppose que le choc est mou.

1. Déterminer l'expression de la vitesse des blocs après le choc.
2. A quelle condition les deux blocs sont immobiles après le choc ?

**Exercice 9 : Collision à 2 dimensions** ■ ■

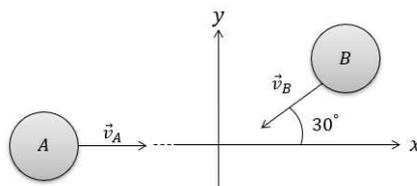
Deux palets de mêmes masses se déplacent sans frottement avant collision à des vitesses  $v_A = 5 \text{ m s}^{-1}$  et  $v_B = 4 \text{ m s}^{-1}$ . On suppose la collision élastique.



1. Écrire l'équation de conservation de la quantité de mouvement selon  $Ox$ .
2. Écrire l'équation de conservation de la quantité de mouvement selon  $Oy$ .
3. Écrire l'équation de conservation de l'énergie cinétique.
4. Est-il possible de résoudre le système ?
5. On suppose maintenant que le vecteur vitesse de la masse  $A$  après l'impact est orienté suivant le sens opposé au sens de l'axe  $Oy$ . Calculer la vitesse de la masse  $B$  et de la masse  $A$  après le choc.

**Exercice 10 : Collision inélastique à 2 dimensions** ■ ■

Deux palets de mêmes masses se déplacent sans frottement avant collision à des vitesses  $v_A = 5 \text{ m s}^{-1}$  et  $v_B = 4 \text{ m s}^{-1}$ .



1. Calculer la vitesse après la collision pour que les deux masses restent "collées" après la collision.
2. En déduire l'énergie cinétique relative perdue au cours du choc.