

### CQFR quantité de mouvement $\vec{p}$ .

1. On utilise ce vecteur pour décrire le mouvement d'un objet propulsé (fusée, 2 objets qui se percutent,...)
2.  $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$  m en kg, v en m/s et p en kg.m/s
3. Ne pas confondre  $\vec{P}$  et  $\vec{p}$   $\vec{P}$ : vecteur poids et  $\vec{p}$ : vecteur quantité de mouvement.
4. Quand on étudie un objet propulsé, il faut aussi étudier l'objet qui l'a propulsé (tout objet propulsé a été propulsé par un autre objet) donc le système étudié est constitué de 2 objets : ce sera écrit dans l'énoncé.  
ex : système {fusée + gaz} (un fusée est propulsée grâce aux gaz qui la propulse).
5. Si un système possède 2 corps A et B, la quantité de mouvement s'écrit:  $\vec{p} = \vec{p}_A + \vec{p}_B$
6. La quantité de mouvement d'un système isolé (ou pseudo isolé) est constante

### 7. Objectif des exercices:

L'objectif est de déterminer la vitesse de l'objet propulsé connaissant la vitesse de l'objet qui crée la propulsion.

#### Exemple :

On étudie le mouvement d'une sonde dans l'espace. À  $t=0s$ , elle est immobile dans le référentiel héliocentrique. Afin de se déplacer, du carburant de la sonde est brûlé : des gaz sont alors éjectés, le mouvement de la sonde devient rectiligne uniforme.

Le système {sonde + gaz combustible} est isolé. On utilise les notations suivantes :

- date  $t_0=0s$  : avant la combustion des gaz
- date  $t_1$  : après la combustion et l'éjection des gaz
- masse des gaz :  $m_g$
- vitesse des gaz:  $\vec{v}_g$
- masse de la sonde:  $m_s$
- vitesse de la sonde:  $\vec{v}_s$

Exprimer la vitesse  $\vec{v}_s$  de la sonde en fonction de  $\vec{v}_g$ ,  $m_g$  et  $m_s$ , une fois que les gaz ont été éjectés puis calculer la valeur  $v_s$  de  $\vec{v}_s$ .

### Apprendre par cœur la rédaction:

Système : {sonde + gaz combustible}

La quantité de mouvement d'un système isolé est constante donc:

$$\vec{p}(t_0) = \vec{p}(t_1)$$

$$\vec{p}_s(t_0) + \vec{p}_g(t_0) = \vec{p}_s(t_1) + \vec{p}_g(t_1)$$

$$m_s \cdot \vec{v}_s(t_0) + m_g \cdot \vec{v}_g(t_0) = m_s \cdot \vec{v}_s(t_1) + m_g \cdot \vec{v}_g(t_1)$$

car à  $t_0=0$  le système est immobile  $\leftarrow \vec{0} = m_s \cdot \vec{v}_s(t_1) + m_g \cdot \vec{v}_g(t_1)$

$$\vec{v}_s(t_1) = - \frac{m_g \cdot \vec{v}_g(t_1)}{m_s}$$

Valeur de la vitesse:  $v_s(t_1) = \frac{m_g \cdot v_g(t_1)}{m_s}$