

Mouvement d'une fusée de masse initiale m_0 éjectant des gaz avec un débit massique constant D_m à une vitesse relative \vec{u} (par rapport à la fusée) constante.

Énoncé détaillé

Une fusée en mouvement sur la verticale ascendante dans le référentiel terrestre supposé galiléen est soumise au champ de pesanteur supposé uniforme.

Elle éjecte des gaz avec un débit massique D_m constant et une vitesse relative \vec{u} constante et dirigée vers le bas.

On note $m(t)$ la masse de la fusée et de son contenu à l'instant t . On note \vec{v} le vecteur vitesse de la fusée et on néglige la vitesse du combustible et du comburant à l'intérieur de la fusée.

1. Effectuer un bilan de masse sur un système fermé Σ (soigneusement défini) entre les instants t et $t + dt$. En déduire $m(t)$ en fonction de $m_0 = m(t = 0)$, D_m et t .
2. Effectuer un bilan de quantité de mouvement entre les instants t et $t + dt$. En déduire $\frac{D\vec{P}_\Sigma}{Dt}$ en fonction de m , $\frac{d\vec{v}}{dt}$, $\frac{dm}{dt}$ et \vec{u} .
3. En déduire l'équation du mouvement de la fusée.
4. En déduire l'expression de $\vec{v}(t)$.

