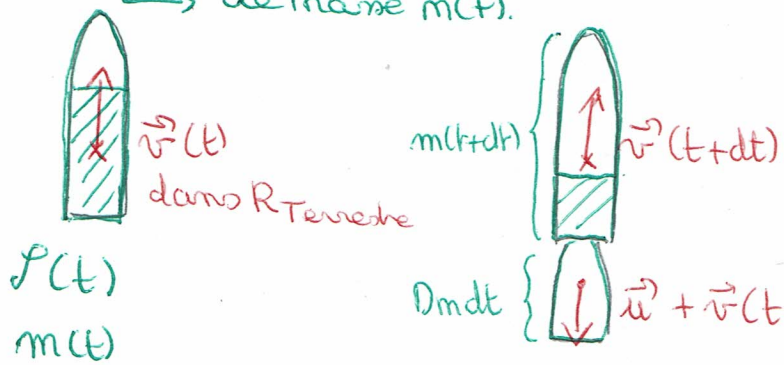
Fusée, force de poussée

1) **Système** : {fusée + masse de carburant qu'elle contient à t}

2) → de masse m(t).



$\mathcal{S}(t+dt)$: $m(t) = m(t+dt) + \underbrace{Dm\,dt}_{=\delta m}$

Le système considéré a une masse constante qui correspond à la masse de la fusée + le carburant qu'elle contient à t.

* $\vec{p}(t) = m(t)\,\vec{v}(t)$
* $\vec{p}(t+dt) = (m(t+dt)\,\vec{v}(t+dt) + Dm\,dt\,(\vec{v}(t+dt) + \vec{u})$
  $= m(t)\,\vec{v}(t+dt) + Dm\,dt \times \vec{u}$

3) PFD appliqué au système :

$\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{P}$ avec $d\vec{p} = \vec{p}(t+dt) - \vec{p}(t)$
$= m(t)\,d\vec{v} + Dm\,dt\,\vec{u}$

donc $m(t)\frac{d\vec{v}}{dt} + Dm\,\vec{u} = \vec{P}$

soit $\boxed{m(t)\frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{P} - Dm\,\vec{u}}$ avec $Dm = -\frac{\delta m}{dt}$

si $m(t+dt) = m(t) - \delta m$

4) $-Dm\,\vec{u}$ est orienté vers le haut = c'est le terme de poussée

La fusée décolle si $Dm\,u > P$

5) $m(t)\frac{d\vec{v}}{dt} = m(t)\,\vec{g} - Dm\,\vec{u}$

/ O_z ascendant : $\frac{dv}{dt} = -g + \frac{Dm\,u}{m_0 - Dm \times t}$

$\boxed{v(t) = -gt - u\,\ln\left(\frac{m_0 - Dm\,t}{m_0}\right)}$