Chute verticale d'un solide

Chapitre 8

I. Lois de Newton

- Première loi : $\overrightarrow{a_G} = 0 \Leftrightarrow \Sigma\,\overrightarrow{F_{ext}} = \vec{0}$
- Deuxième loi : $m\,\overrightarrow{a_G} = \Sigma\,\overrightarrow{F_{ext}}$
- Troisième loi : $\overrightarrow{F_{A/B}} = -\overrightarrow{F_{B/A}}$

II. Vecteur champ de pesanteur $\vec{g}$

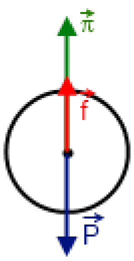
$$\vec{g} = \frac{\vec{P}}{m} \qquad \vec{g}\begin{cases}\text{Direction : } \updownarrow \\ \text{Sens : } \downarrow \\ \text{Valeur : g}\end{cases}$$

$$F_{terre/A} = \frac{\cancel{m}GM_T}{(R_T+h)^2} = \cancel{m}g \quad \Rightarrow \quad g = G\frac{M_T}{(R_T+h)^2}$$

III. Forces exercées par un fluide

Poussée d'Archimède	Force de frottements
$\vec{\pi}\begin{cases}\text{Direction : } \updownarrow \\ \text{Sens : } \uparrow \\ \text{Valeur : } \rho_f V g\end{cases}$	$\vec{f}\begin{cases}\text{Direction : } \updownarrow \\ \text{Sens : opposé à } \vec{v} \\ \text{Valeur : } f = kv \text{ ou } f = kv^2\end{cases}$

IV. Chute verticale avec frottements



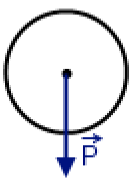
$$ma_G = P - \pi - f$$

$$\boxed{\frac{dv}{dt} = A - \frac{f}{m}} \qquad \boxed{A = g\left(1 - \frac{\rho_f V}{m}\right)} \qquad \boxed{B = \frac{k}{m}}$$

Si le solide est totalement immergé, $\boxed{\frac{V}{m} = \frac{1}{\rho_s}}$

Frottements de type f = kv	Frottements de type f = kv²
$\boxed{\frac{dv}{dt} = A - Bv}$	$\boxed{\frac{dv}{dt} = A - Bv^2}$
$v_{lim} = \frac{A}{B} \qquad \tau = \frac{1}{B}$	$v_{lim} = \sqrt{\frac{A}{B}}$

V. Chute verticale libre



$$\boxed{a_Z = g}$$
$$\boxed{v_Z = gt + v_0}$$
$$\boxed{z(t) = \frac{1}{2}gt^2 + v_0 t + z_0}$$