MF 124 - Ascension d'un aérostat

1 - * PFD appliqué à l'aérostat dans ref galiléen lié au sol.

$$m_{tot}\vec{a} = \vec{\Pi} + \vec{A} + \vec{\Pi}_e$$

où $\vec{A}$: poussée d'Archimède
$\vec{\Pi}_e$: poids de l'enveloppe et de l'air qu'elle contient !!

$$= \vec{F}$$

$$\vec{F} = m_{bal}\vec{g} - \rho_{air} V \vec{g} + \overset{d\rho_{air}}{\widehat{\rho_g}}\, V\vec{g}$$

$$\boxed{\vec{F} = \vec{\Pi} + \rho_{air}(d-1)V\vec{g}}$$

$d = \frac{M}{M_{air}} = cte$

~~* RFSF :~~ $\cancel{\vec{f_v} = \overrightarrow{grad}\, p \rightarrow \rho_{air}\vec{g} = \frac{dp}{dz}\vec{e_z} \rightarrow -\rho_0\left(\frac{p}{p_0}\right)^{1/q} g = \frac{dp}{dz}}$

$\cancel{\frac{d(p/p_0)}{(p/p_0)^{1/q}} = -\frac{\rho_0}{p_0} g\, dz \rightarrow \frac{\rho_0 g z}{p_0} = \frac{1}{1-\frac{1}{q}}\left[\left(\frac{p}{p_0}\right)^{1-1/q} - 1\right]}$

$$\boxed{\vec{F} = \vec{\Pi} + \rho_G V\vec{g}\left(1 - \frac{1}{d}\right)}$$

Tant que l'enveloppe n'est pas complètement gonflée, son volume augmente au cours de l'ascension. Sa masse $\rho_G V$ reste cte car les pressions internes et externes sont égales.

2 - Si $V = V_{max}$, le ballon continue à monter mais $p_{at} \searrow$ donc pour équilibrer, du gaz sort du ballon donc $\rho_G \searrow$. Donc $F \searrow$
$F = 0$ pour une certaine altitude. Les frott^{nts} de l'air assure l'arrêt (après oscillations) au plafond d'ascension

3 - * La relation 1 s'applique tant que le ballon n'est pas entièrement gonflé.

* Pour $V = V_{max}$ alors l'air et le gaz ne sont plus à la même pression donc $d \neq \frac{\rho_G}{\rho_a} \rightarrow \vec{F} = \vec{\Pi} + V\vec{g}(\rho_G - \rho_a)$

$\rho_a \searrow$ donc $F \searrow$

Souvent le ballon éclate assurant la ~~descente~~ récupération des instruments via parachute.