

## Mécanique du vol

### Vitesse verticale

Lors de la montée ou de la descente de la chaîne de vol, les frottements de l'air sont très importants. Ils viennent donc très rapidement compenser les autres forces intervenantes. D'après le principe d'inertie de Galilée, la vitesse du ballon devrait être constante. Toutefois, comme celle-ci dépend de la masse volumique de l'air qui varie avec l'altitude, la vitesse va donc changer avec l'altitude.

#### Vitesse ascensionnelle :

Lors de la montée de la chaîne de vol, la traînée compense la résultante du poids et de la poussée d'Archimède. Elle compense donc la force ascensionnelle libre.

$$FAL = T = \frac{1}{2} \cdot \rho_{\text{air}} \cdot S \cdot C_x \cdot v^2 \quad \text{donc} \quad v = \sqrt{\frac{FAL}{\frac{1}{2} \cdot \rho_{\text{air}} \cdot S \cdot C_x}}$$

Comme la densité de l'air diminue lors de la montée, la vitesse ascensionnelle augmente. En effet, moins il y a d'air et moins il y a de frottements qui freinent la chaîne de vol.

#### Vitesse de chute :

Lors de la descente de la chaîne de vol, la traînée compense le poids de la chaîne de vol. Le poids est calculé sans le ballon puisqu'il a éclaté.

$$P_{\text{descente}} = T = \frac{1}{2} \cdot \rho_{\text{air}} \cdot S \cdot C_x \cdot v^2 \quad \text{donc} \quad v = \sqrt{\frac{P_{\text{descente}}}{\frac{1}{2} \cdot \rho_{\text{air}} \cdot S \cdot C_x}}$$

$$\text{avec} \quad P_{\text{descente}} = (m_{\text{para}} + m_{\text{réfl}} + m_{\text{nacelle}}) \cdot g$$

Comme la densité de l'air augmente lors de la descente, la vitesse de chute diminue. En effet, plus il y a d'air et plus il y a de frottements qui freinent la chaîne de vol.