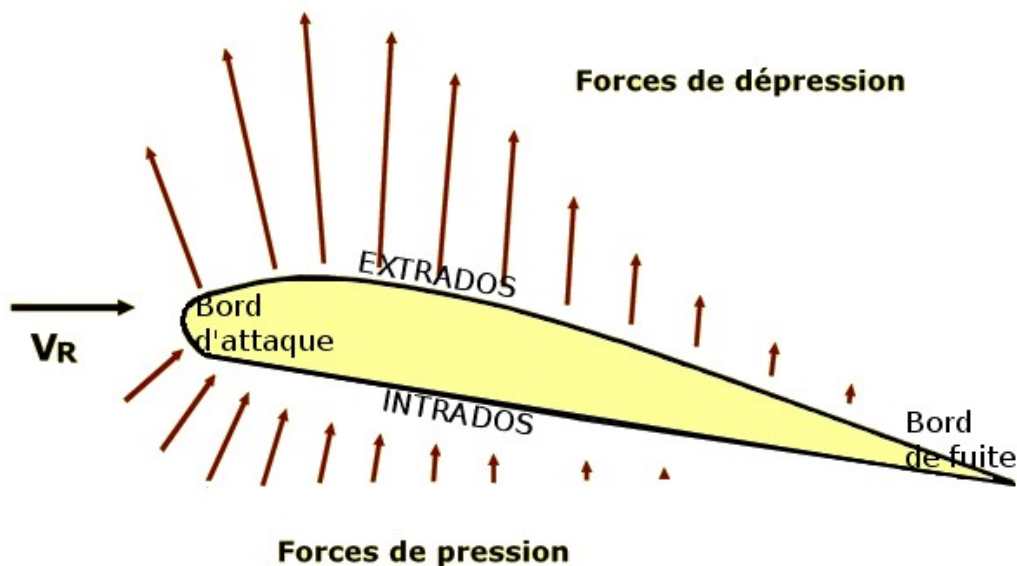


L'avion

Un **avion** est un aérodyne (un aéronef plus lourd que l'air), entraîné par un organe moteur (dans le cas d'un engin sans moteur, on parle de planeur), dont la portance aérodynamique est obtenue par des surfaces fixes. Lorsque la portance est obtenue (à l'arrêt ou en mouvement) par des surfaces en rotation, l'appareil est alors dit à « voilure tournante » (hélicoptère, autogire, girodyne).

Fonctionnement

Principe de la portance



Le profil d'une aile d'avion : intrados, extrados, bord d'attaque, bord de fuite

Un avion vole grâce à l'écoulement de l'air autour de l'aile produisant des forces aérodynamiques :

- la portance, perpendiculaire au vent relatif, vers le haut.
- la traînée, parallèle au vent relatif, vers l'arrière.

Plus l'angle formé entre l'aile et le vent relatif (angle appelé incidence) est important, plus les forces aérodynamiques sont grandes. Ceci reste vrai jusqu'à l'angle de décrochage, où la portance commence à décroître à cause du décollement des filets d'air au dessus de l'aile (l'extrados).

www.123physique.weebly.com

Selon la loi de Newton et l'effet Coanda

La force de portance est générée en réaction à la masse d'air qui est défléchie vers le bas. Par réaction l'aile est tirée vers le haut, en vertu de la troisième loi de Newton:

« Tout corps A (l'aile) exerçant une force sur un corps B (l'air) subit une force d'intensité égale, de même direction mais de sens opposé, exercée par le corps B ».

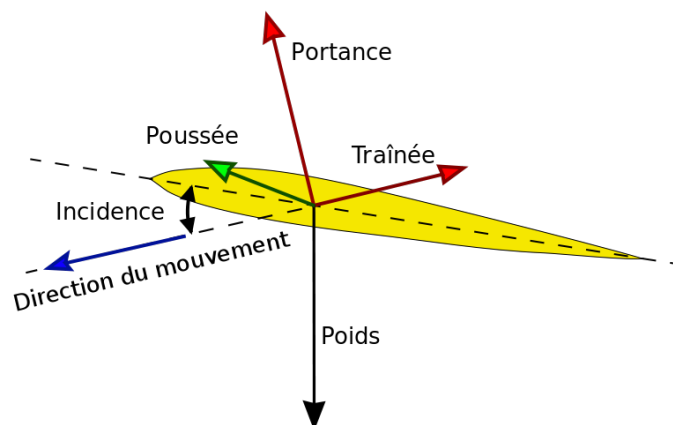
La masse d'air est défléchie vers le bas, en raison de :

- la forme de l'aile : pour un profil dissymétrique, la forme bombée de l'aile sur sa face supérieure tend à dévier l'écoulement de l'air vers le bas, selon l'effet Coanda. La viscosité de l'air « oblige » les filets d'air à rester plaqués sur la surface supérieure de l'aile.
- l'angle d'incidence (position de la surface de l'aile par rapport aux filets d'air). Plus l'angle d'incidence est élevé et plus la portance est forte, tant que l'incidence de décrochage n'est pas atteinte.

Selon le Théorème de Kutta

Quand le vent relatif passe au-dessus et au-dessous de l'aile, l'air qui passe sur l'extrados va plus vite que l'air qui passe sur l'intrados, obéissant ainsi à la condition de Kutta. La pression à l'extrados est plus faible que celle à l'intrados. La dépression sur l'extrados et la pression sur l'intrados engendrent une force sur l'aile appelée portance.

L'équilibre du vol



Forces auxquelles un avion est soumis.

www.123physique.weebly.com

Un avion subit trois types de forces :

- la poussée du réacteur ou la traction de l'hélice entraînée par le moteur ;
- le poids, effet de la gravité terrestre sur la masse de l'appareil ;
- la résultante des forces aérodynamiques décomposée en portance et en traînée :
 - la portance, créée par le déplacement dans l'air d'une aile profilée,
 - la traînée, somme des résistances aérodynamiques est opposée au mouvement.

Ces forces sont représentées par quatre vecteurs :

- la traction vers l'avant s'oppose à la traînée vers l'arrière ;
- la portance vers le haut s'oppose au poids vers le bas.

Quand l'avion vole en palier à vitesse constante le poids est équilibré par la portance, la traînée est compensée par la traction.

À partir de cette position d'équilibre, toute modification de l'un des paramètres entraîne une modification de l'équilibre. Si le pilote réduit les gaz, la traction diminue, la traînée devient prépondérante et la vitesse diminue. Étant proportionnelle au carré de la vitesse, la portance diminue avec la vitesse : l'avion s'inscrit dans une trajectoire descendante, entraîné par son poids. En descendant, l'avion accélère à nouveau : la portance croît à nouveau, égale et dépasse le poids : l'avion remonte. En remontant, la vitesse diminue, et ainsi de suite... Lorsque les oscillations s'amortissent du fait de la stabilité en tangage, l'avion se stabilise en un nouveau point d'équilibre : soit en descente à la même vitesse, soit en palier à une vitesse plus faible suivant son attitude de vol.

Sources :

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Avion>

[ommons.wikimedia.org/wiki/File:Profil_d'aile.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Profil_d'aile.jpg)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lift-force-fr.svg>