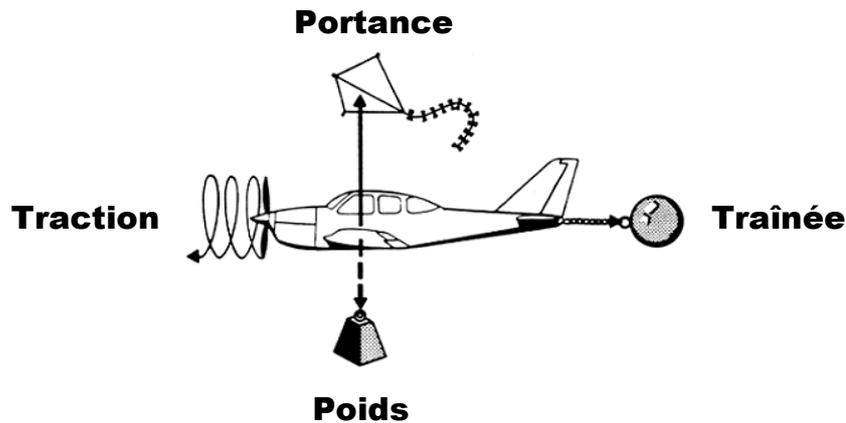


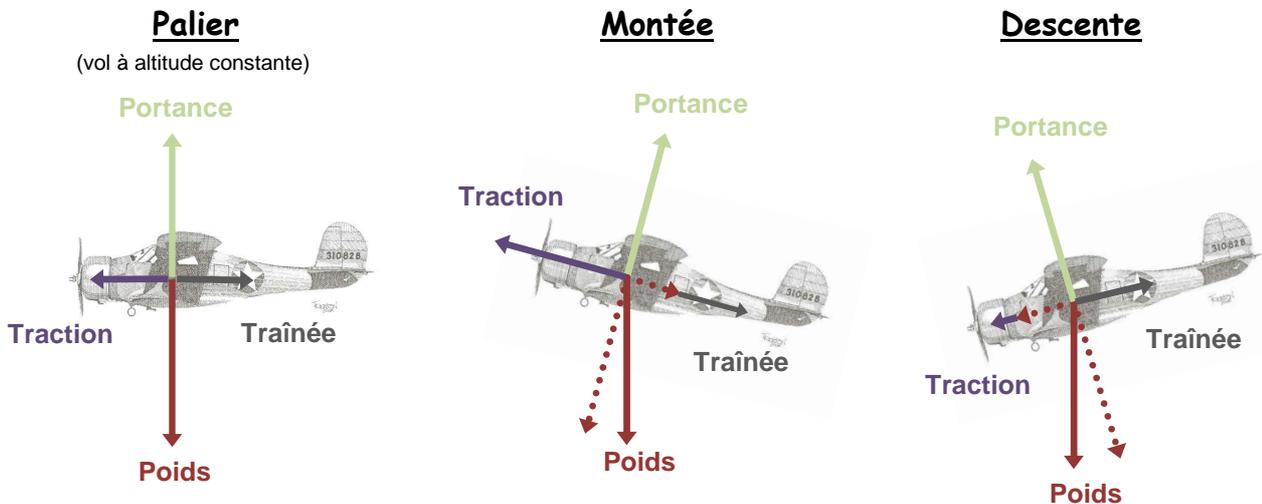
BILAN DES FORCES



Le vol d'un aéronef est soumis à 4 forces :

- la **traction** (avions à hélice) ou **poussée** (avions à réaction), grâce à laquelle l'avion progresse dans l'air. La manette des gaz permet d'agir sur l'intensité de cette force.
- la **traînée**
- le **poids** de l'aéronef, force verticale orientée vers le bas, appliquée au centre de gravité.
- la **portance**, force perpendiculaire à la trajectoire, appliquée au centre de poussée.

Le point d'application des variations de portance se nomme le **foyer**. Sa position pour un profil donné est fixe et se situe généralement au quart de la corde à partir du bord d'attaque.



En palier :

La portance équilibre le poids.
La traction équilibre la traînée.

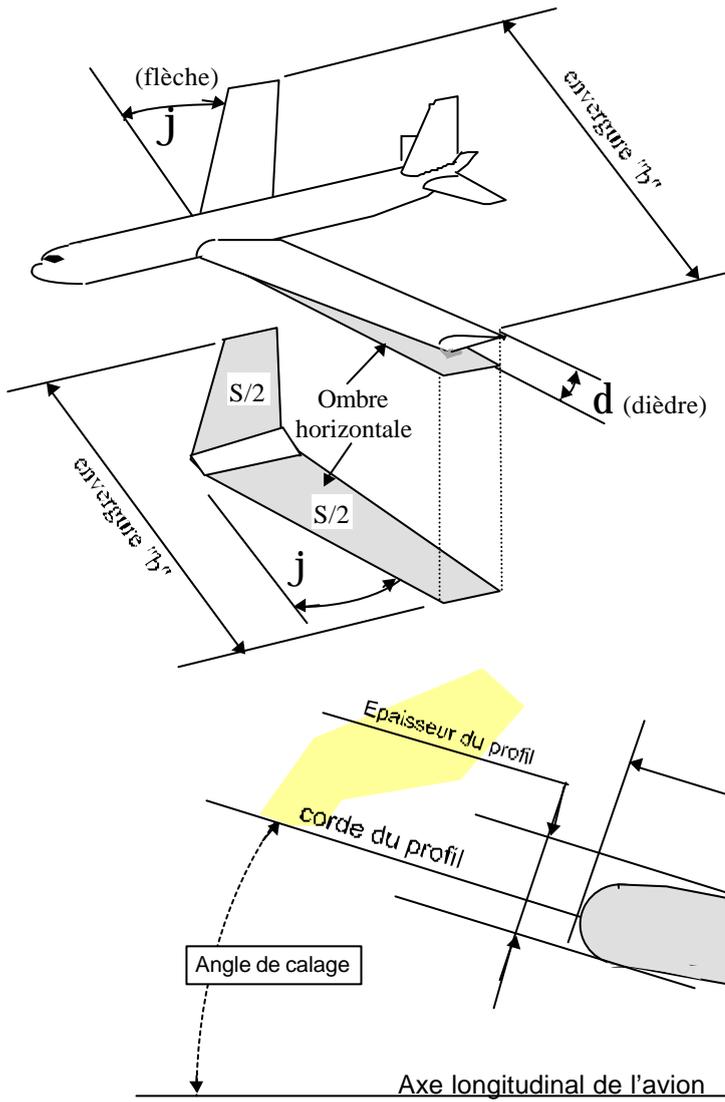
En montée :

La portance équilibre la grande composante du poids.
La traction équilibre la traînée + la petite composante du poids.
La **traction** doit donc être **plus importante** qu'en palier.

En descente :

La portance équilibre la grande composante du poids.
La traction + la petite composante du poids équilibrent la traînée.
La **traction** doit donc être **moins importante** qu'en palier.
La **petite composante du poids** peut même remplacer la traction (**vol plané**).

DESCRIPTION GEOMETRIQUE DE L'AVION



ENVERGURE « b » : longueur comprise entre les extrémités extérieures des deux demi-ailes.

SURFACE ALAIRE « S » : surface de l'aile projetée (ombre) sur le plan perpendiculaire à l'axe des lacets de l'avion. Dans le cas d'une aile haute, la surface alaire comprend, en sus de la surface alaire de chaque demi-aile, la surface correspondant à la largeur du fuselage.

DIEDRE (d) : angle formé entre le plan de l'aile et le plan perpendiculaire au plan de symétrie de l'avion.

FLECHE « j » : angle compris entre une ligne de référence de l'aile et la perpendiculaire au plan de symétrie de l'avion.

PROFIL D'AILE

coupe de l'aile suivant un plan parallèle au plan de symétrie de l'avion, plan lui même perpendiculaire au plan de la surface alaire.

LIGNE MOYENNE

ligne à égale distance de l'extrados et de l'intrados (en pointillés)

PROFONDEUR

longueur de la corde de référence prise du bord d'attaque au bord de fuite

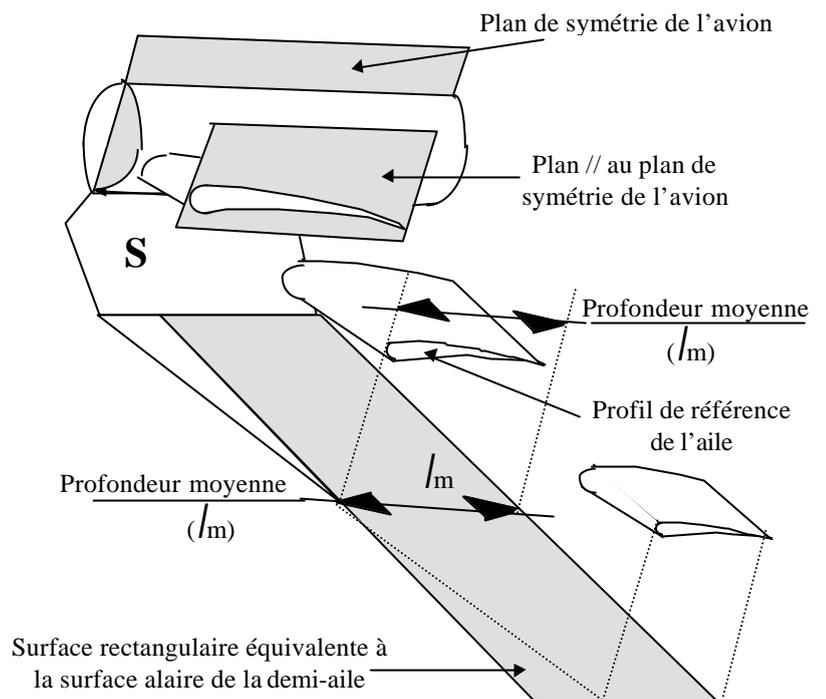
ALLONGEMENT

C'est le rapport entre l'envergure et la profondeur moyenne de l'aile

$$l = \frac{b_{\text{envergure}}}{l_m} = \frac{b^2}{l_m \times b} = \frac{b^2}{S}$$

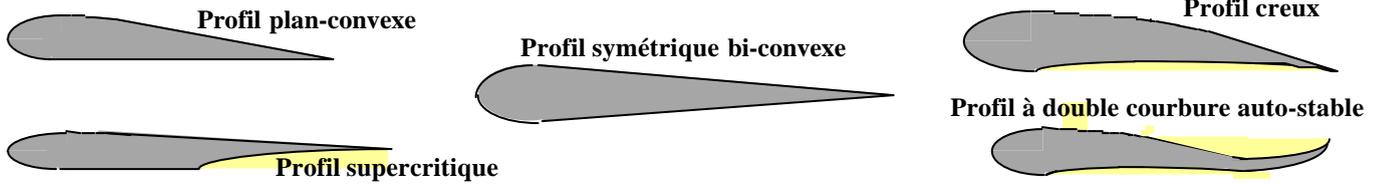
L'ANGLE DE CALAGE

Angle compris, par construction, entre l'axe longitudinal de l'avion et la corde de référence de l'aile.

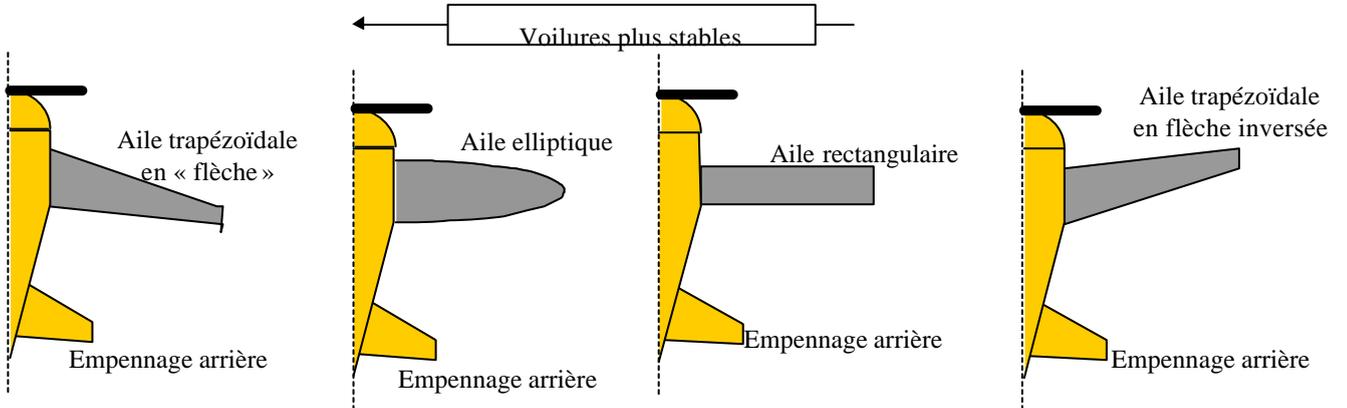


CARACTERISTIQUES AERODYNAMIQUES DES VOILURES

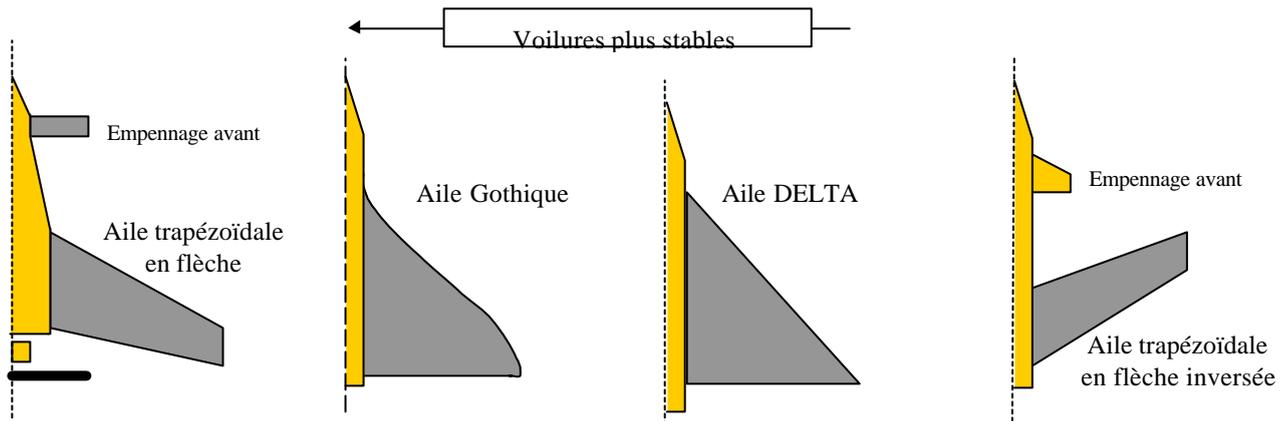
PROFILS D'AILES



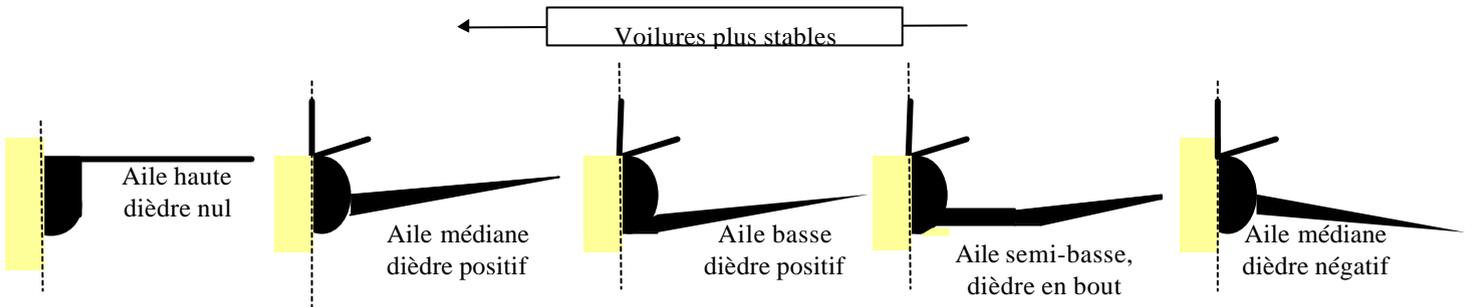
PLANS LONGITUDINAUX : FORMULE CLASSIQUE



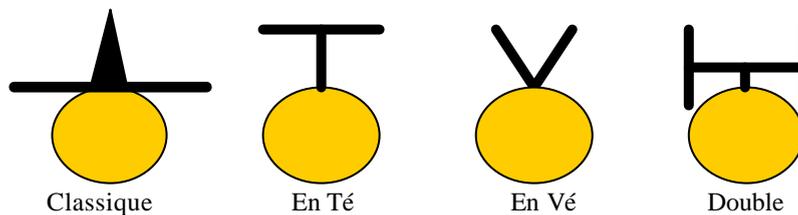
PLANS LONGITUDINAUX : FORMULE « CANARD »



PLANS FRONTAUX : AILES



PLANS FRONTAUX : EMPENNAGES CRUCIFORMES



GOUVERNES PRINCIPALES

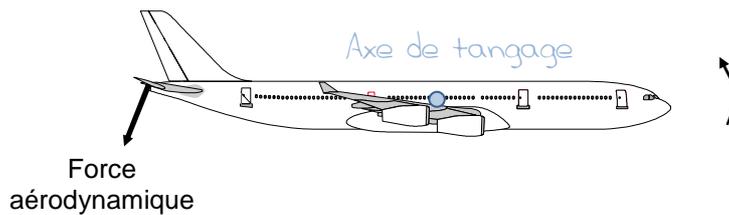
Pour diriger l'avion dans l'espace, on utilise des efforts aérodynamiques créés sur de petites surfaces que l'on appelle **gouvernes** afin de provoquer des rotations sur les 3 axes de l'avion.

Contrôle du tangage ⇒ Montée / Descente

Il s'effectue en déplaçant le **manche longitudinalement (avant-arrière)**.

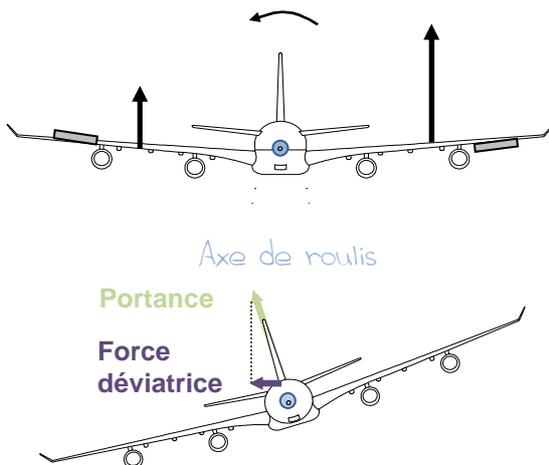
Le **braquage du manche vers l'avant** commande le mouvement de la **gouverne de profondeur** vers le bas. Ceci entraîne une **modification de l'assiette à piquer**.

Le **braquage du manche vers l'arrière** commande le mouvement de la gouverne de profondeur vers le haut. Ceci entraîne une **modification de l'assiette à cabrer**.



Assiette : angle compris entre l'horizontale et l'axe longitudinal de l'avion

Contrôle du roulis ⇒ Virage



Il s'effectue en déplaçant le **manche latéralement (droite-gauche)**.

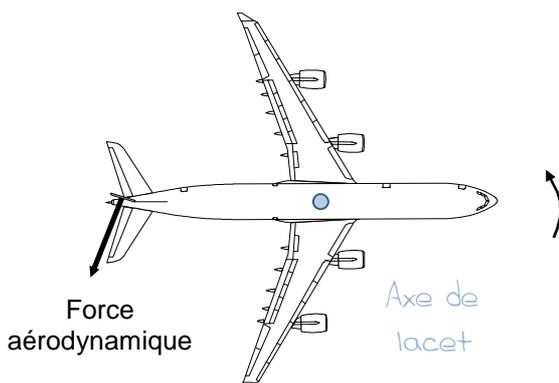
Le **braquage du manche à gauche** commande le mouvement de l'**aileron gauche** vers le haut et de l'**aileron droit** vers le bas.

La portance de l'aile gauche diminue et la portance de l'aile droite augmente, ce qui provoque une **inclinaison** de l'avion **vers la gauche**.

Cette inclinaison entraîne un effet secondaire : l'aile droite qui voit sa portance augmenter voit également sa traînée augmenter. Il se produit alors une rotation autour de l'axe de lacet. Le nez part à droite. Une inclinaison sur la gauche engendre donc du lacet à droite. On parle de **lacet inverse**.

Raisonnement inverse pour le **braquage du manche à droite**.

Contrôle du lacet ⇒ Symétrie du vol



Il s'effectue en manœuvrant les **palonniers** (pédales).

Le **braquage du palonnier vers la gauche** commande le mouvement de la **gouverne de direction** vers la gauche. Ceci entraîne une **rotation à gauche** autour de l'**axe de lacet**.

Raisonnement inverse pour le **braquage du palonnier vers la droite**.

Lors d'une mise en virage, il est nécessaire de "**mettre du pied**" du côté où l'on tourne afin de compenser le lacet inverse.

Virage à droite = manche + palonnier à droite
Virage à gauche = manche + palonnier à gauche