



Les ailes des avions

Une surface aérodynamique qui conjugue efficacité structurelle, multifonctionnalité et légèreté

Définition

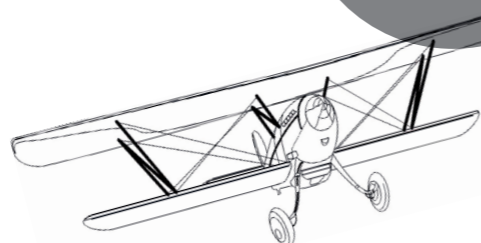
Elles remplissent plusieurs fonctions et, outre la portance, elles servent de point d'attache des moteurs, du train d'atterrissage et du réservoir de carburant.

Leur utilisation en tant qu'attache des moteurs présente plusieurs avantages : elles permettent des exigences structurelles moindres, des lignes de carburant plus courtes et une sécurité accrue en cas d'incendie d'un moteur.

Elles sont conçues pour pouvoir résister à toutes les contraintes auxquelles elles sont soumises pendant le vol tout en remplissant d'autres fonctions.

La NASA a testé avec succès une nouvelle technologie permettant de fabriquer des ailes plus légères qui se replient en plein vol pour optimiser l'aérodynamique.

Les premières avions...
... Biplans ou triplans, leurs ailes étaient assemblées au moyen de haubans pour augmenter la résistance de la structure



Curiosité

Le saviez-vous ?

L'extrémité recourbée de l'aile est appelée *winglet* (ou ailette de bout d'aile). Elle sert à améliorer la portance et à réduire la traînée aérodynamique.



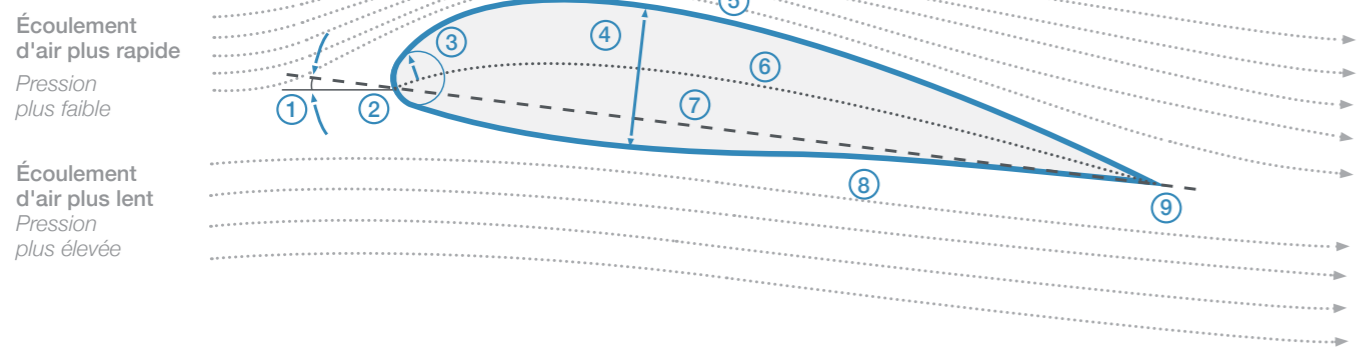
Fonctions des ailes

- ↳ Portance et maintien de l'appareil en vol
- ↳ Contribution au contrôle de l'avion pendant le vol
- ↳ Support des dispositifs hypersustentateurs
- ↳ Point d'attache des moteurs
- ↳ Transmission de la poussée des moteurs au fuselage
- ↳ Stockage du carburant
- ↳ Support des réservoirs de carburant extérieurs
- ↳ Logement des feux de position et de signalisation
- ↳ Support et/ou logement du train d'atterrissage
- ↳ Support de l'armement
- ↳ Support des systèmes d'évacuation d'urgence

La déflexion de ces dispositifs augmente la traînée aérodynamique de l'avion

Profil d'aile

Forme de l'aile en coupe transversale



Écoulement d'air plus rapide
Pression plus faible

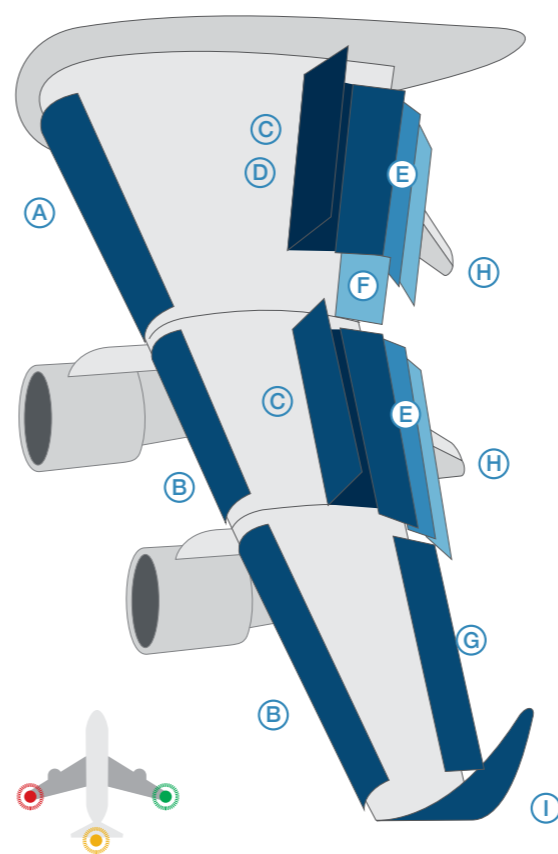
Écoulement d'air plus lent
Pression plus élevée

Parties et paramètres géométriques

- 1 Angle d'attaque** / Angle formé par la corde du profil d'aile et la direction de l'air incident.
- 2 Bord d'attaque** / Partie avant du profil d'aile où a lieu le premier contact avec l'écoulement d'air, provoquant sa déviation vers l'extrados et l'intrados.
- 3 Rayon de bord d'attaque** / Caractéristique définissant la forme du bord d'attaque. Il s'agit du rayon d'un cercle tangent à l'extrados et l'intrados dont le centre se trouve à l'origine de la ligne de courbure moyenne.
- 4 Épaisseur maximale** / Distance maximale entre l'extrados et l'intrados.
- 5 Extrados** / Face supérieure ou extérieure du profil d'aile comprise entre les bords d'attaque et de fuite.
- 6 Ligne de courbure moyenne** / Ligne équidistante entre l'extrados et l'intrados.
- 7 Corde** / Ligne imaginaire reliant le bord d'attaque au bord de fuite du profil d'aile.
- 8 Intrados** / Face inférieure du profil d'aile comprise entre les bords d'attaque et de fuite.
- 9 Bord de fuite** / Partie postérieure de l'aile ou point de rencontre des écoulements d'air issus de l'extrados et de l'intrados qui s'éloignent du profil.

Dispositifs hypersustentateurs

Ils réduisent la vitesse de sustentation lorsque l'avion vol à basse vitesse lors du décollage ou de l'atterrissage. Cette vitesse est atteinte en augmentant la surface alaire, le coefficient de portance de l'aile ou le coefficient de portance maximale de l'aile, ce qui a pour conséquence d'accroître la force totale de portance à une vitesse donnée.



- A Bec Krueger**
Dispositif hypersustentateur passif complexe, accroché au bord d'attaque de l'aile et qui, en se déployant, contribue à l'augmentation de la courbure de l'aile.
- B Becs à fente de type slats**
Dispositifs de bord d'attaque qui se déploient en conservant une fente de passage d'air pour gagner en énergie et favoriser le maintien de l'écoulement contre la surface de l'aile.
- C Spoiler ou déporteur**
Plaques montées sur l'extrados qui se déploient vers le haut et qui sont utilisées pour diminuer la portance de l'aile. Elles sont sorties à l'atterrissage dès que l'avion se trouve en contact avec le sol pour éviter qu'il ne reparte dans les airs. Ces surfaces mobiles sont également utilisées en vol pour que l'avion perde rapidement de l'altitude.
- D Spoiler aérofrein**
Ces surfaces mobiles sont situées au niveau de la partie la plus proche du fuselage.

- E Volets**
Ces surfaces sont situées au niveau de la partie la plus proche du fuselage. Leur déploiement (vers l'extérieur et vers le bas) augmente la surface alaire, et leur courbure accroît la portance.
- F G Ailerons**
Ils sont chargés de contrôler le mouvement de roulis de l'avion dans les airs. Une déflexion asymétrique de chaque côté de l'aéronef (un aileron vers le haut et l'autre vers le bas) permet de faire pivoter l'avion autour de son axe longitudinal. Ils peuvent être de deux types : aileron haute vitesse (F) et aileron basse vitesse (G).
- H Carénages des rails des volets**
- I Dispositif de bout d'aile (winglets, ou ailette de bout d'aile, et sharklets)**
Ces ailettes sont ajoutées pour réduire leur traînée induite et éviter que les écoulements d'air sous l'intrados et sur l'extrados ne se rejoignent. Elles empêchent la formation de tourbillons marginaux.

