

Sustentation d'une aile d'avion

On observe un phénomène de sustentation sur une aile d'avion en déplacement par rapport à l'air.

L'origine en est 3 forces que l'on va détailler.

1 La pression de l'air sur le bord d'attaque crée un flux d'air au dessous (intrados) et au dessus (extrados) de l'aile (Fig A).

Le flux de dessous est redirigé vers le bas, c'est une modification de p , la quantité de mouvement des molécules d'air, ce qui nécessite donc une force appliquée vers le bas (voir la fig A pour le calcul de la force, dérivée de p par rapport au temps).

A cette force correspond une **réaction** donc une **première force dirigée vers le haut**.

2 La pression sur le bord d'attaque de l'extrados est supérieure à celle du bord de fuite, créant une zone de basse pression dans la zone arrière de l'extrados. A cette **dépression** correspond une **deuxième force orientée vers le haut**.

3 Cette zone de basse pression est accentuée par l'effet Coanda.

L'effet Coanda s'applique à un fluide ayant un minimum de viscosité, ce qui est le cas de l'air.

Il en résulte un 'collage' de la veine d'air à la surface de l'extrados (Fig B).

La première couche de molécules d'air en contact avec l'extrados est fixe, les couches moléculaires suivantes étant de plus en plus mobiles.

Les molécules de la surface de l'extrados doivent donc 'tirer' sur cette première couche d'air.

Par réaction ceci **génère la troisième force orientée vers le haut**.

L'intrados est généralement beaucoup moins courbé. L'air n'a donc pas besoin de "coller" fortement à la surface. L'effet Coanda y est bien moindre que sur l'extrados.

Référence: <https://www.youtube.com/watch?v=CT5oMBN5W5M>

On notera que l'explication habituelle du trajet des molécules d'air qui se retrouvent au bord d'attaque, n'est pas correcte : aucune loi physique n'impose à ces molécules de 'se retrouver'.

Fig A

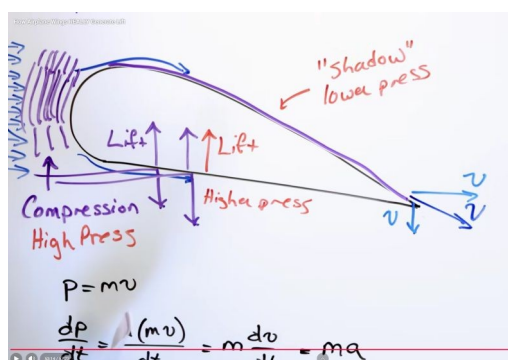


Fig B

