

Comment Vole un avion

Cette page n'a pas la prétention de vous apprendre les lois de l'aérodynamique, mais essaye uniquement de démystifier le vol d'un 'plus lourd que l'air'.

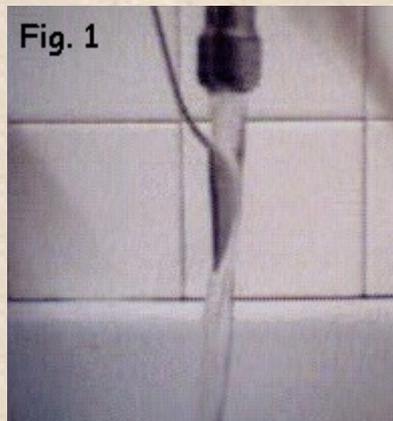
Il est possible que les puristes hurlent, voire même qu'ils trouvent de grosses coquilles. Dans ce dernier cas, qu'ils n'hésitent pas à me faire parvenir par mail les corrections à effectuer (y compris pour les fautes d'orthographe).

I La dynamique des fluides.

Les fluides ont un comportement particulier. Notre vie entière se passe au milieu de fluides, dont les gaz sont les plus importants. Le comportement dynamique d'un gaz est très proche de celui d'un liquide.

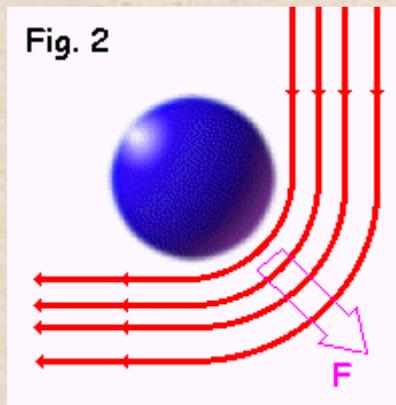
Avant de se lancer dans les grandes théories, amusons nous.

A l'aide d'une petite cuillère, juste pincée entre le pouce et l'index, nous allons découvrir l'une des lois fondamentales du vol. Ouvrons donc un robinet jusqu'à ce que le liquide forme un jet régulier, en forme de 'tuyau'. Approchons alors le dos de la petite cuillère du jet, jusqu'à ce qu'un léger contact s'établisse (Figure 1). Oh stupeur, voilà notre petite cuillère aspirée par le jet d'eau, là où on s'attendrait à ce que celle-ci soit repoussée par le jet sur sa surface bombée.



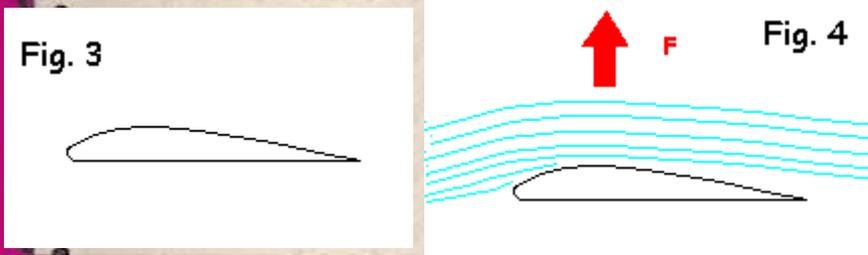
Cette action du fluide sur cette surface bombée, c'est elle qui est capable de faire décoller un Jumbo de plusieurs tonnes : nous venons de découvrir l'effet Coanda (Fig 2).

Lorsqu'un fluide passe le long d'une surface bombée, une force d'aspiration se crée entre la courbure et le fluide.



Si on regarde la forme en coupe d'une aile, elle a une forme particulière, qui ressemble à celle de la figure 3.

Cette forme, on la dénomme profil. Elle est savamment calculée afin d'obtenir la meilleure portance pour la moindre résistance à l'air (Fig 4). Laissons donc son calcul aux savants.



On remarquera que plus la courbure est importante, plus la portance est importante. Facile direz vous, pour s'assurer d'un vol correct, il suffit de mettre une courbure démesurée : et bien non !!

En effet, lorsque la courbure augmente, la surface frontale de l'aile augmente (surface de l'aile vue de face). Or de cette surface naît la traînée.

Pour découvrir l'effet de la traînée, ouvrons la fenêtre de la voiture lorsque nous roulons (on prendra bien garde de laisser le volant à quelqu'un d'autre, car il est difficile de découvrir les bases de l'aérodynamique en s'adonnant à la conduite !!!). Si on met sa main à l'horizontale, on remarque qu'une force tend à 'pousser' le bras vers l'arrière du véhicule (sauf si on roule en marche arrière !!!).

La surface frontale de votre main correspond à peu près à la surface d'un doigt. Si maintenant on oriente la main à la verticale, on remarque que l'effort sur le bras devient beaucoup plus violent. La surface correspond maintenant à 5 doigts.

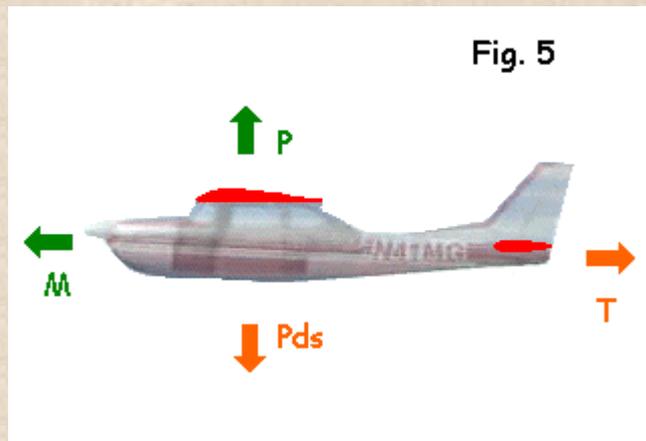
Bien qu'en réalité beaucoup d'effets génèrent cette traînée, nous n'allons retenir que cette explication pour simplifier.

Pour obtenir un vol correct, nous allons donc devoir trouver un juste équilibre entre les

différentes forces qui s'appliquent sur notre aéronef.

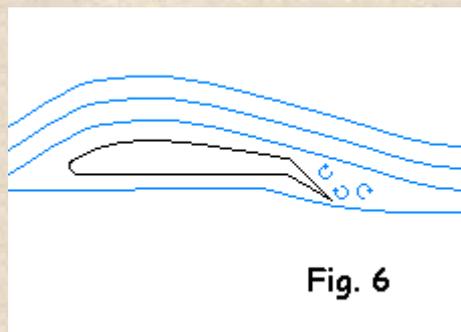
II La dynamique du vol.

La portance (P) doit donc lutter contre le poids de l'appareil (Pds), et la motorisation (M) doit lutter contre la traînée (T) : nous laisserons de côté le cas spécifique du planeur. (Fig 5).



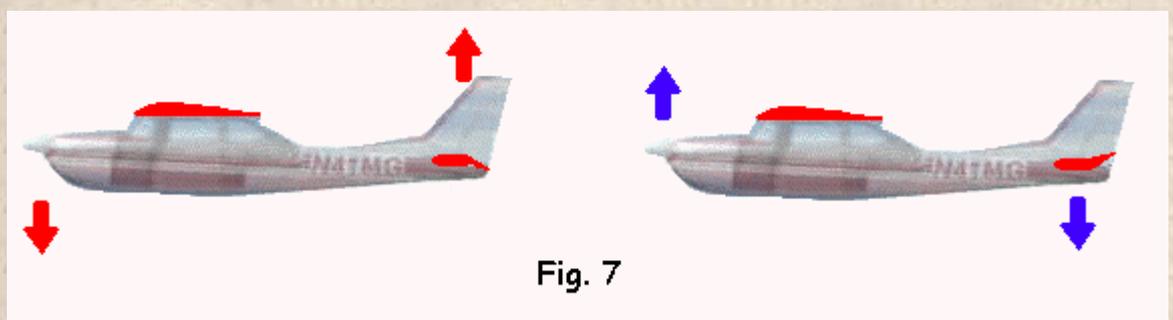
Nous savons maintenant sustenter (c'est plus joli que faire voler, et il fallait bien que je le place) notre avion, mais ce n'est pas suffisant. Il va falloir diriger notre avion (qui se dirige irrémédiablement sur le premier obstacle qu'il trouve) : il faut alors se rappeler que si on fait varier la courbure de notre aile, on augmente ou diminue sa portance.

Vous avez certainement remarqué ces petits appendices mobiles qu'il y a sur les surfaces portantes (cf fin de la page) des avions. Ces parties mobiles servent essentiellement à modifier la courbure (donc la portance) des surfaces portantes (Fig 6).



Pour le diriger, nous allons donner à notre avion une 'forme' spéciale.

Si on ajoute une aile à l'arrière ou à l'avant de notre avion, lorsqu'on modifie la courbure de cette seconde aile, on incline notre avion vers le haut ou vers le bas. (Fig 7)

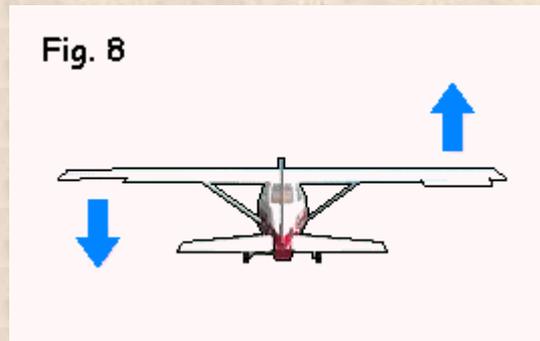


En effet, si nous diminuons la portance de l'aile arrière (en bleu), l'arrière de l'avion se dirige vers le bas, le nez pointe vers le haut : l'avion grimpe.

Si nous augmentons la courbure de l'aile arrière, la portance de cette aile augmente (en

rouge) : le nez de l'avion se dirige vers le bas : l'avion descend.

Si on augmente la portance sur l'aile droite, et qu'on diminue la portance de l'aile gauche, l'avion s'incline à gauche : on entame alors un virage à gauche (Fig. 8)

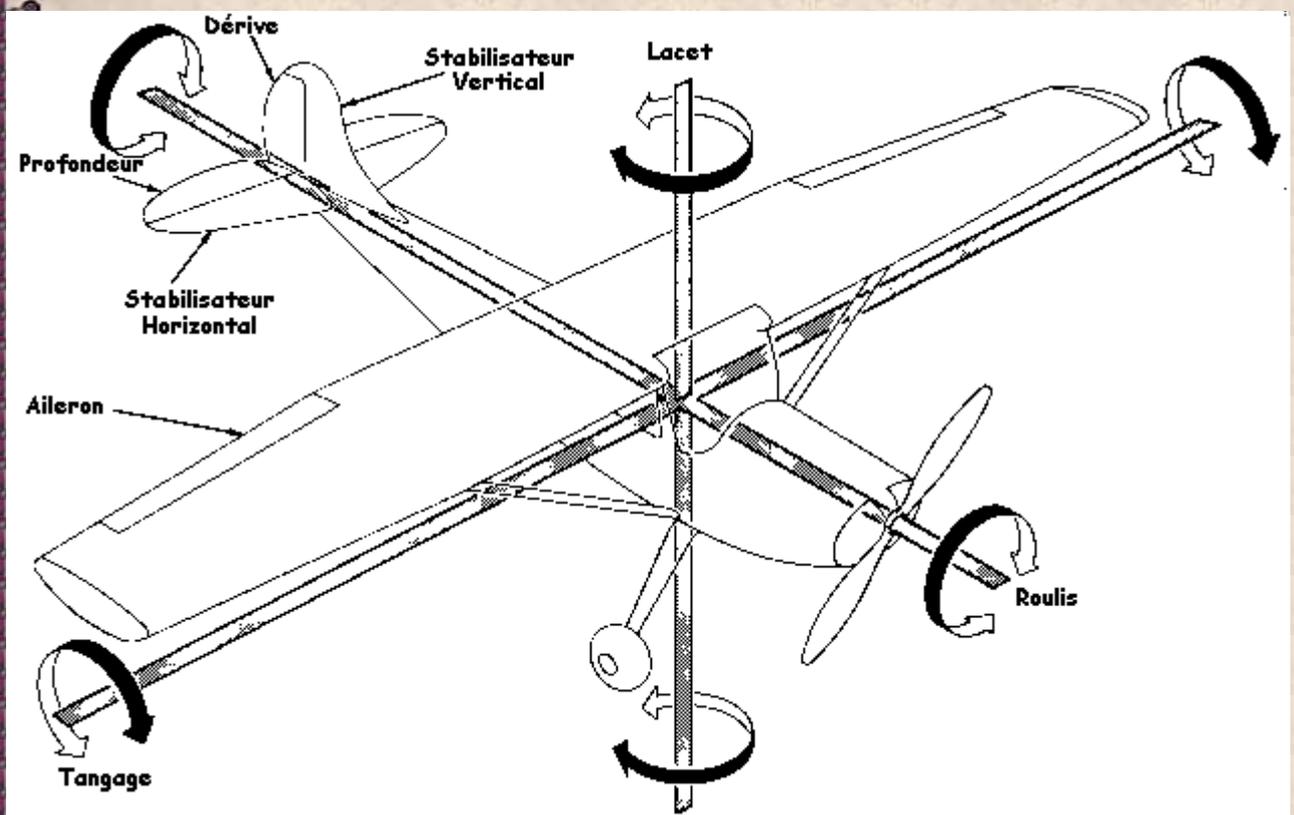


Cette figure explique pourquoi lorsqu'on actionne le manche des ailerons, un aileron se lève alors que l'autre descend (on augmente la portance d'un côté, on la diminue de l'autre).

Maintenant, prenez votre plus belle maquette plastique (ou celle de votre fiston, promis, on ne la cassera pas) : posez la sur la table, et simulez l'augmentation de portance de chaque surface en poussant (sans oublier la surface verticale) : voilà comment on dirige un avion.

III Lexique.

Vous trouverez ci-après une liste des différents éléments qui constituent un avion.



N'hésitez pas à me contacter pour toute question ou correction à apporter...

AS Aéro ..

[Retour](#)