

Perquè volen els avions?

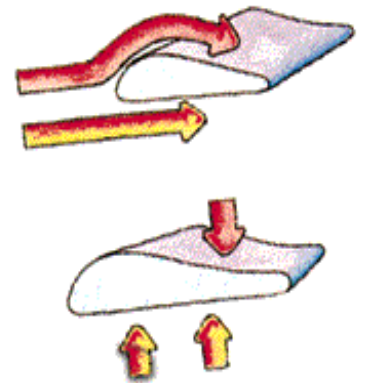


L'any 1738 un científic suís, anomenat Daniel Bernoulli , va demostrar que en augmentar la velocitat d'un fluid (aire, aigua, oli,...) disminueix la pressió que exerceix. Això és l'anomenat principi de Bernoulli i és una de les raons principals del vol dels avions.

Daniel Bernoulli va estudiar la influència de la forma del cos en un flux d'aire i va descobrir el principi fonamental que possibilita el vol.

En el seus estudis en fluids en moviment, allisant i corbant superfícies va descobrir que es podia aconseguir que l'aigua fluís al voltant d'un objecte sense que s'originessin vòrtex ni turbulències. La forma dels peixos en seria un exemple, és el que s'anomena una forma "aerodinàmica". Va considerar que aquestes formes aerodinàmiques tan eren aplicables a l'aigua com a l'aire.

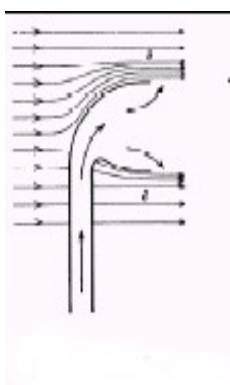
Un cos fa una força de resistència al moviment de l'aire o al revés l'aire fa resistència a un cos que es mou. L'aire que llisca pel cim d'una superfície aerodinàmica augmenta de velocitat i per tant, (seguint el principi de Bernoulli) disminueix la pressió. Si el perfil aerodinàmic és dissenyat de forma que la velocitat sigui més alta en la part superior del cos que en la part inferior, es podrà aconseguir una diferència de pressió, que alhora crearà una força ascendent, anomenada força de sustentació.



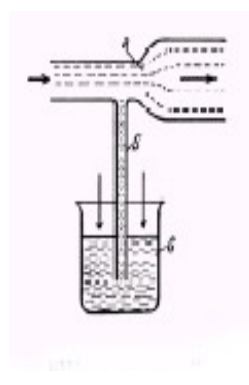
La forma que té l'ala d'un avió, permet que l'aire circuli més ràpid per la part superior de l'ala que per la part inferior. Aplicant el principi de Bernoulli, observarem que la pressió a la part inferior de l'ala és més gran que en la part superior, i en conseqüència, l'avió rep un impuls amunt.

Aplicacions del Principi de Bernoulli:

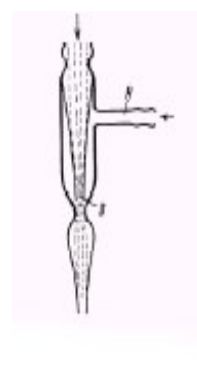
Tub de ventilació



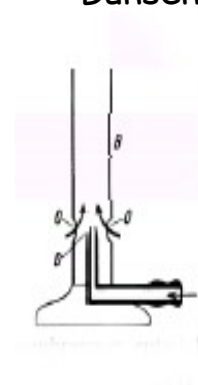
Bomba d'aigua



Trompa d'aigua



Fogonet Bunsen



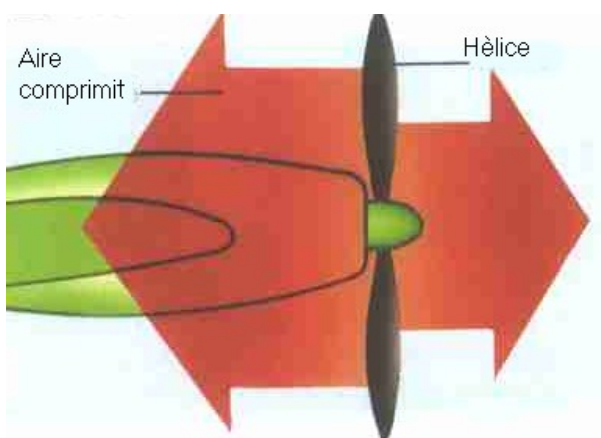
Per que un avió es mantingui en vol és absolutament indispensable que estigui en constant moviment. Això és degut a que per aconseguir la força sustentadora l'aire ha de circular per les ales, s'ha de formar un flux d'aire.

L'avançament de l'avió en l'aire es produeix per mitjà d'una hèlix o d'un reactor, que estira o empeny respectivament de l'avió.

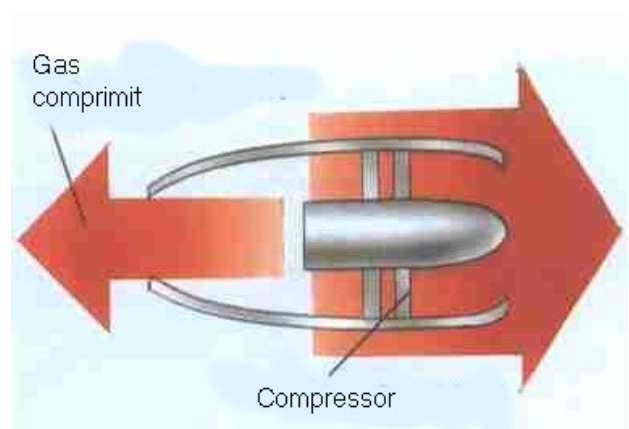
L'avió es mou actuant sobre l'aire que l'envolta i el mecanisme d'actuació és l'hèlix. En els vells avions amb motor de pistons i amb hèlixs de grans pales, les pales inclinades, en la rotació empenyen l'aire enrere i a aquesta acció de l'hèlix sobre l'aire, correspon la reacció de l'aire sobre l'hèlix (3^a llei de Newton) i l'avió avança. El motor amb hèlix arrossega des de davant l'avió i recull grans quantitats d'aire que empeny enrere.

En els motors a reacció les hèlixs estan a l'interior de la turbina i no es veuen. El reactor recull l'aire en una cambra de compressió, el barreja amb el combustible, el crema a alta temperatura i l'expulsa per la part posterior del motor (acció) produint la reacció de l'aire.

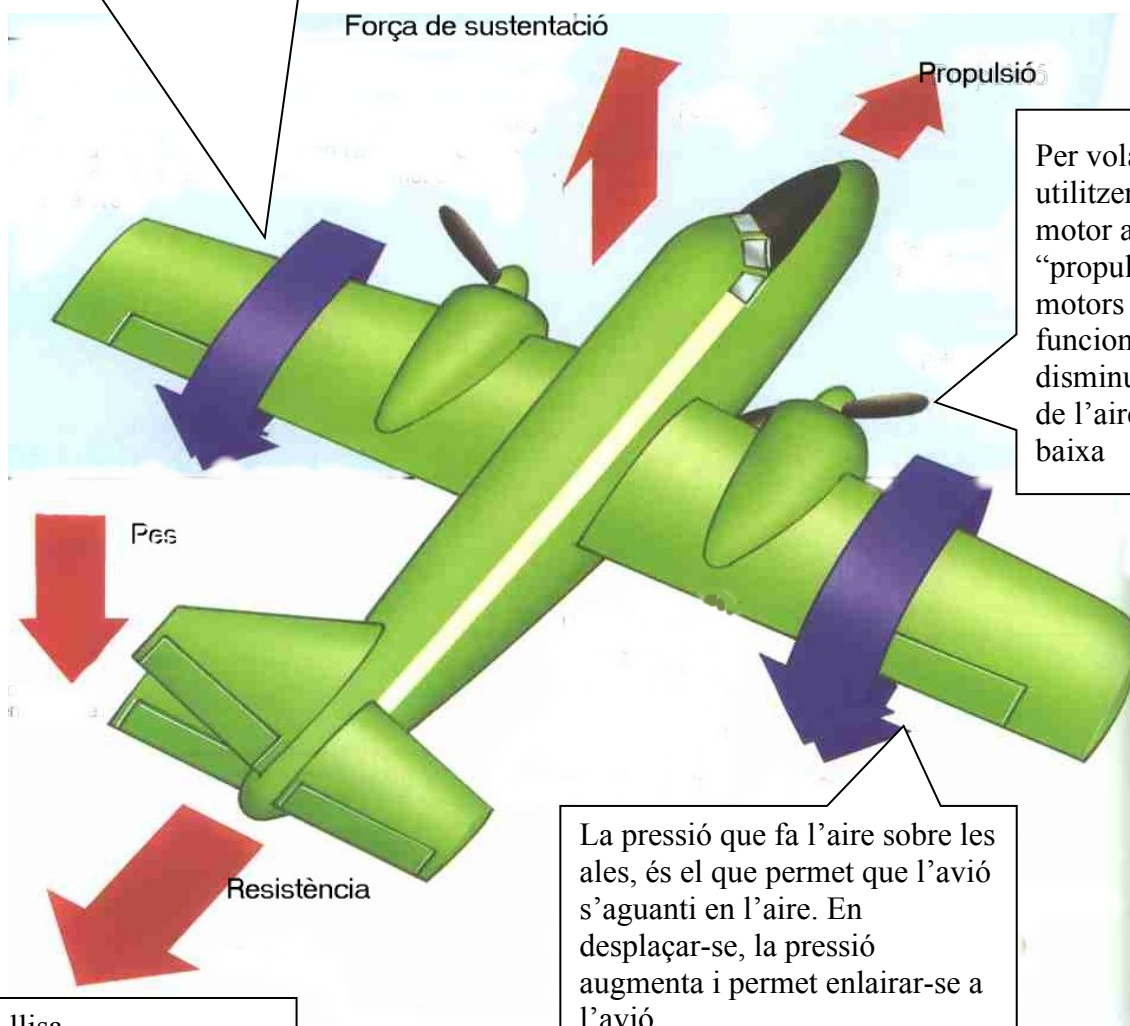
Motor a hèlice



Reactor



L'aire pel damunt de l'ala es desplaça més ràpid que l'aire que hi ha a sota. La pressió de l'aire per sobre l'ala és més baixa que la que hi ha a sota.



Per volar els avions utilitzen la força del motor anomenada "propulsió". Si els motors deixen de funcionar, la velocitat disminueix, la pressió de l'aire també i l'avió baixa

La pressió que fa l'aire sobre les ales, és el que permet que l'avió s'aguanti en l'aire. En desplaçar-se, la pressió augmenta i permet enlairar-se a l'avió.

La forma llisa, "aerodinàmica" de l'avió, afavoreix el lliscament de l'aire per la superfície. D'aquesta manera redueix la resistència o moviment de l'aire que frenaria l'avió.

L'any 1809 George Cayley va fer volar un planador, era la primera màquina que va volar " més pesant que l'aire" amb un home a bord.

El primer home que va demostrar la força de sustentació amb un avió de dimensions normals va ser Otto Lilienthal en 1890.

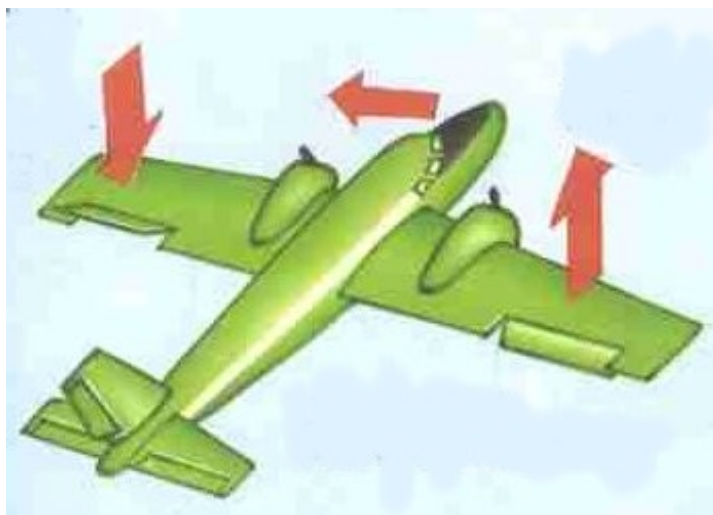
Els germans Wright utilitzant els estudis de Lilienthal van inventar un sistema per fer girar els avions i perfeccionant aquest sistema van fer el primer vol amb un avió a motor el 17 de desembre de 1903.

Encara que es coneixien els principis fonamentals de l'aerodinàmica faltaven coneixements reals en el camp de l'estabilitat i el control de les màquines volants.

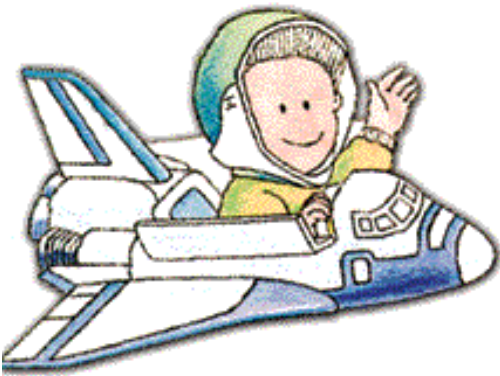
El timó e cua i els alerons, ens permeten maniobrar amb l'avió. El principi sempre és el mateix, el corrent d'aire xoca contra les superfícies orientades en la mateixa direcció en que circula i desplaça l'avió al costat que correspongui.



El descens: A la cua hi han dos petits alerons, quan baixen, fan baixar el nas de l'avió. Per recuperar la posició horitzontal, cal elevar-los.



Per girar el timó de cua a l'esquerra i l'aleró de l'ala esquerra s'aixeca, mentre el de la dreta



Daniel Bernoulli va néixer l'any 1700 a Groningen (Holanda).

Ja als 13 anys va anar a estudiar a la Universitat de Basilea (Suïssa) i als 25 any va ser anomenat professor de matemàtiques de la Acadèmia de Ciències de San Petersburg. Més tard va ser professor de física experimental.

Bernoulli va estudiar els fluids en moviment i va formular l'anomenat Principi de Bernoulli i va descobrir els principis fonamentals de la hidrodinàmica. Va morir l'any 1782 a Basilea.

Principi de Bernoulli

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2)$$

On P_1 i P_2 son les pressions en dos punts diferents i v_1 i v_2 les respectives velocitats.