

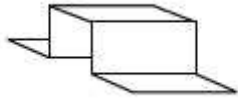
T.5.3 Comment un avion vole-t-il ?

I) Découverte de l'effet Venturi :

L'effet Venturi est le nom donné à un phénomène où la pression d'un fluide
lorsque la vitesse de son écoulement

Mise en évidence :

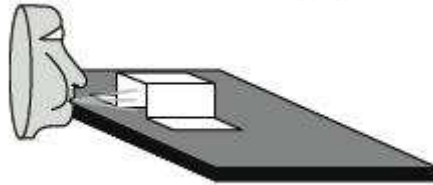
1) Plier une feuille de papier comme indiqué sur le schéma.



2) Poser la feuille de papier sur le bord de la table

3) Fixer les bords horizontaux de la feuille de papier sur la table avec du ruban adhésif.

4) Souffler de l'air sous la feuille de papier.



Observation :

• L'air situé au-dessus de la feuille est au repos alors que l'air situé au-dessous de la feuille est en

• La feuille s'incurve vers le La force exercée par l'air au-dessus de la feuille est à la force exercée par l'air en dessous de la feuille.

Conclusion :

• Les forces qui s'exercent sur la feuille sont dues aux pressions ($F = p \cdot S$) exercées par l'air au et au de la feuille.

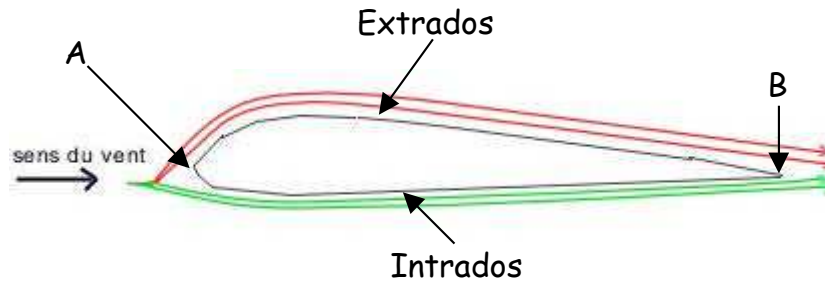
• La pression de l'air au dessous de la feuille est à la pression de l'air au dessus de la feuille.

• Principe de Venturi : L'accroissement de la vitesse d'un fluide s'accompagne d'une de la pression.

II) Les applications de l'effet Venturi :

1) Les ailes d'avions et les ailerons de voiture :

La forme du profil de l'aile de l'U.L.M. impose aux filets d'air des écoulements différents le long de l' et le long de l'



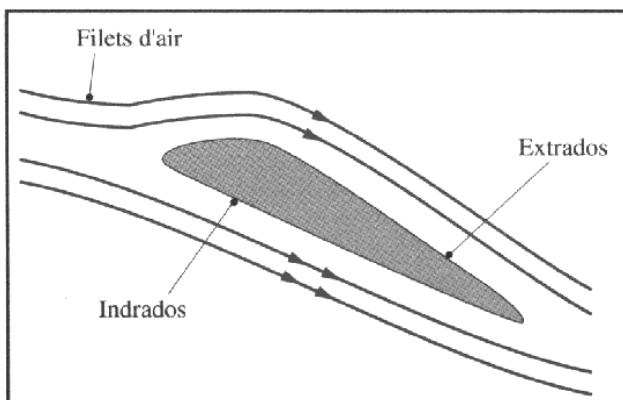
Un peu de vocabulaire:

- Bord d'attaque (A) : c'est la partie la plus avant du profil.
- Bord de fuite (B) : c'est la partie la plus arrière du profil.
- Extrados : c'est la ligne joignant le bord d'attaque au bord de fuite par le dessus.
- Intrados : c'est la ligne joignant le bord d'attaque au bord de fuite par le dessous.
- Corde (du profil): c'est le segment (AB) qui joint le bord d'attaque au bord de fuite.

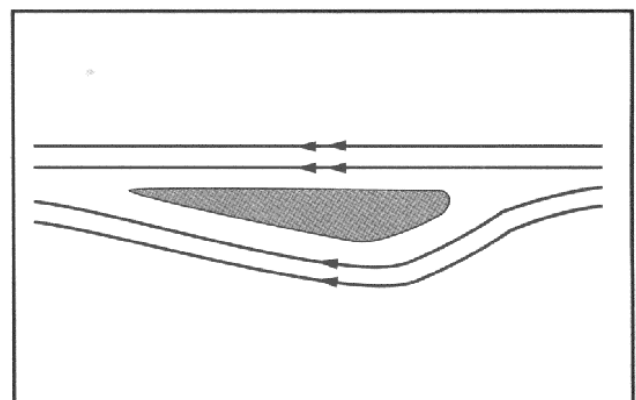
Ce sont ces différences d'écoulements qui sont à l'origine des actions permettant à l'U.L.M. de voler et à la voiture de type formule-1 d'avoir une meilleure stabilité au sol. Comparez les profils de l'aile de l'U.L.M. et de l'aileron arrière de la voiture de course. Quels sont, selon vous la direction :

- a) de l'action s'exerçant sur l'aile de l'U. L. M. ?
- b) de l'action s'exerçant sur l'aileron arrière ?

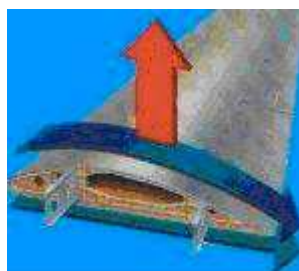
Tracer ces actions sur chaque schéma.



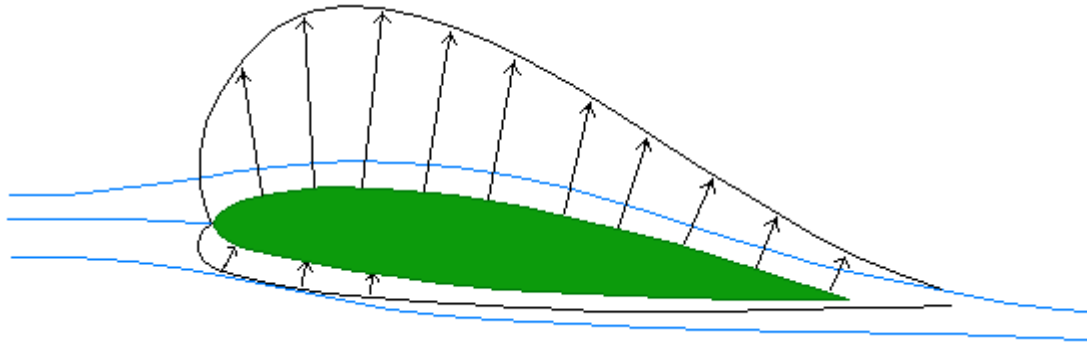
Écoulement de l'air et profil de l'aile d'un U. L. M.



Profil de l'aileron arrière d'une voiture de formule-1.

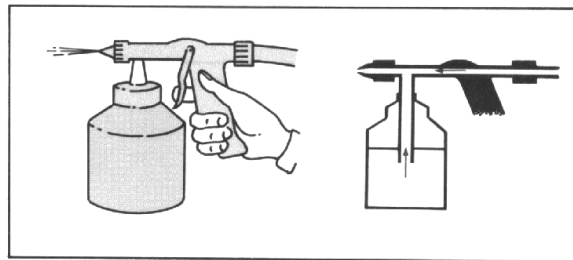


Sur la figure suivante on peut voir que sur une aile présentant une légère incidence Il va se créer une dépression au niveau de l'extrados et une surpression sous l'intrados.



2) Peinture au pistolet pneumatique :

Le passage de l'air crée une dépression, provoquant ainsi l'aspiration de la peinture, puis sa projection.

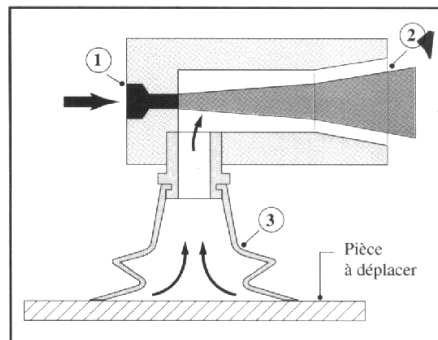


Pistolet pneumatique.

3) Générateur de vide à effet Venturi :

La manutention de pièces par la technique de préhension par le vide se généralise. Certains systèmes utilisent un éjecteur pneumatique à effet Venturi.

Un étranglement 1 accélère l'air vers l'orifice 2 provoquant ainsi une dépression. L'air situé dans la ventouse 3 est entraîné, ce qui provoque une dépression dans la ventouse.



- Système de préhension par ventouse.

4) Les cheminées :

Certaines cheminées mettent à profit l'effet Venturi ce qui permet d'augmenter leur tirage.

5) Les éoliennes :

Le rendement énergétique est maximal grâce à l'effet Venturi. Il y a formation d'une dépression dans une zone où les particules de fluides sont accélérées. Ces particules sont accélérées lorsqu'elles rencontrent une diminution de section.



Les éoliennes conçues pour être soumises à cet effet auront une production plus importante que des éoliennes classiques pour un même diamètre et pour une même vitesse de vent moyen. Il est donc aisément possible de réduire leurs encombrements ce qui impliquera en plus une diminution du bruit et des vibrations émis par l'éolienne.