



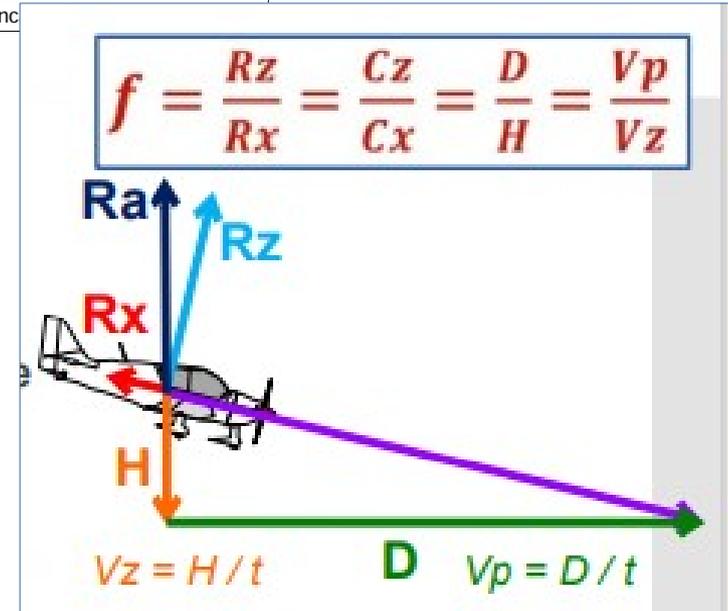
Nous avons fabriqué un avion en papier et nous souhaitons étudier ses performances.

Les questions 2.1, 2.2, 2.3 et 2.4 sont associées à cet enc

2.1	En vol plané à une hauteur d'un mètre, celui-ci parcourt une distance de 5 mètres avant de tomber à terre, le sol étant horizontal. Que vaut sa finesse lors de ce vol plané ?
a)	0,5.
b)	1.
c)	2.
d)	5.

2.2	Quel est l'ordre de grandeur des finesesses des avions et planeurs actuels ?
a)	1 à 70.
b)	30 à 40. ← Avions classiques
c)	1 à 10.
d)	50 à 100.



2.3	L'avion ayant eu une tendance à piquer rapidement, on décide d'ajouter un peu de poids à l'arrière en scotchant une pièce le plus en arrière possible. Cela a pour effet
a)	d'avancer son centre de gravité, rendant son équilibre autour de l'axe de tangage moins stable.
b)	de reculer son centre de gravité, rendant son équilibre autour de l'axe de tangage moins stable.
c)	d'avancer son centre de gravité, rendant son équilibre autour de l'axe de tangage plus stable.
d)	de reculer son centre de gravité, rendant son équilibre autour de l'axe de tangage plus stable.

☐ **Avion centré avant**

- Avion + **STABLE** mais **Moins maniable** et nécessite un braquage de gouverne + important
- Trainée**, consommation et vitesses de décrochage **plus fortes**

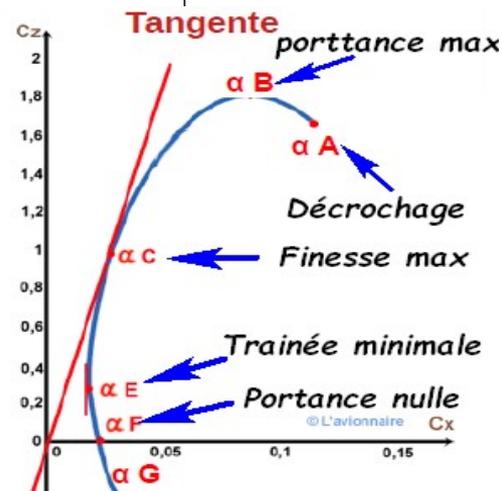
☐ **Avion centré arrière**

- Avion + **MANIABLE** = + **MANŒVRABLE**, il est **plus réactif**, mais **Moins stable**
- Trainée**, consommation et vitesses de décrochage **plus faibles**

24

2.4 On souhaite développer un avion en papier ayant d'excellentes performances de plané. Pour cela, on fait appel à un laboratoire possédant une soufflerie. L'objectif des mesures réalisées est

- a) de déterminer la portance maximale.
- b) d'obtenir une polaire.**
- c) de déterminer la traînée minimale.
- d) de mesurer des pressions.



2.5 Sur la demi-aile associée à l'aileron baissé, la portance

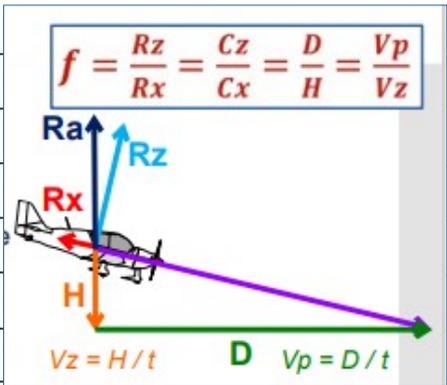
- a) ne varie pas, la traînée augmente.
- b) augmente, la traînée augmente.**
- c) augmente, la traînée ne varie pas.
- d) diminue, la traînée diminue.

2.6 A tous paramètres identiques, quand un avion va deux fois plus vite sa portance :

- a) triple.
- b) quadruple.**
- c) double.
- d) ne change pas.

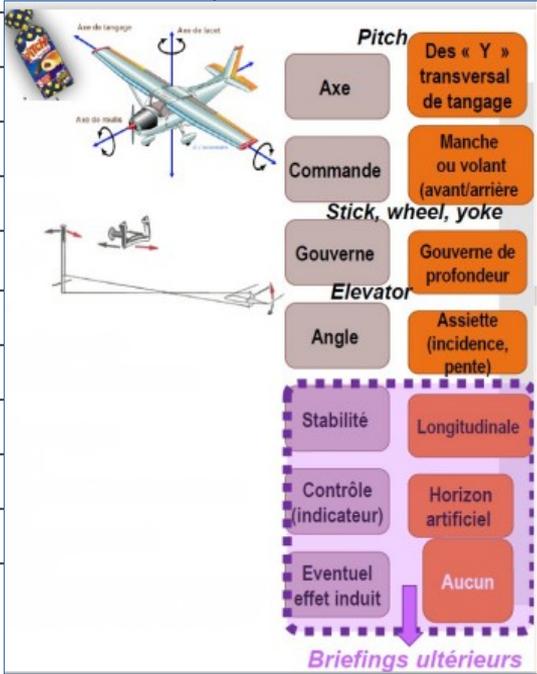
The diagram shows a wing with the lift equation  $R_z = \frac{1}{2} \rho V^2 S C_z$  written on it. Red arrows point from the variables in the equation to their corresponding labels:  $\rho$  is labeled 'Rhô',  $V$  is labeled 'Vitesse Surface', and  $C_z$  is labeled 'Coefficient de Portance'.

<b>2.7</b>	<b>Le plus grand rapport Cz/Cx caractérise l'incidence de :</b>
a)	décrochage.
b)	portance maximum.
c)	traînée minimum.
d)	finesse maximum.



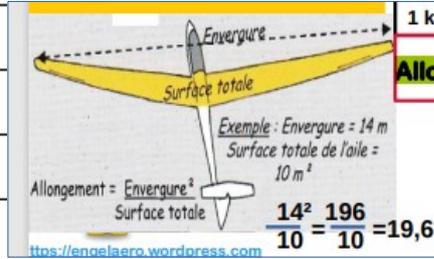
<b>2.8</b>	<b>Certaines gouvernes génèrent la force nécessaire à la rotation en tangage, que modifient-elles ?</b>
a)	le roulis.
b)	le centrage.
c)	l'assiette.
d)	le lacet.

<b>2.9</b>	<b>Le contrôle en tangage est obtenu en bougeant :</b>
a)	la gouverne de profondeur.
b)	les ailerons.
c)	les volets.
d)	le palonnier.



## 2.10 Pour réduire la traînée induite d'une aile, on peut :

- a) augmenter l'allongement de l'aile.
- b) diminuer l'allongement de l'aile.
- c) augmenter la corde et diminuer l'envergure.
- d) supprimer les winglets.

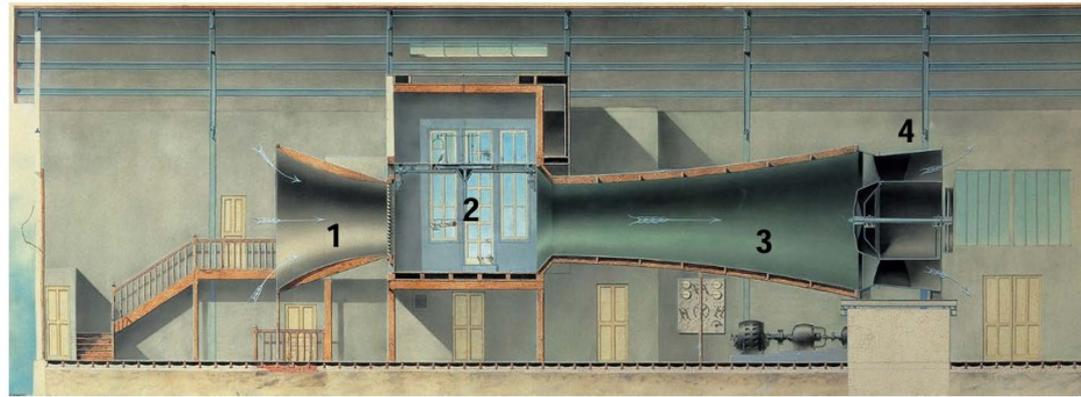


1 kt (nœud) = 1,85km/h

$$\text{Allongement } \lambda = \frac{\text{Envergure}}{\text{Profondeur}} = \frac{\text{Envergure}^2}{\text{Surface Alaire}}$$

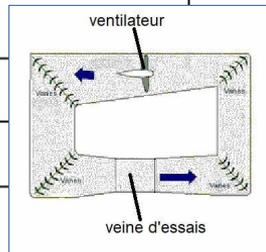
- \* Planeur : grand  $\lambda$  → grande finesse
- \* Rafale : petit  $\lambda$  → faible finesse

10

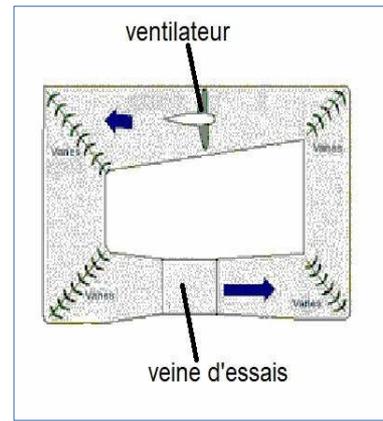


## 2.11 Le schéma ci-dessus représente :

- a) une soufflerie de type Eiffel où 1 désigne le collecteur et 3 désigne la veine d'essai.
- b) une soufflerie de type Eiffel où 2 désigne la veine d'essai et 3 le diffuseur.
- c) une soufflerie de type Prandtl où 1 désigne le collecteur et 2 la veine d'essai.
- d) une soufflerie de type Prandtl où 1 désigne le collecteur et 2 le diffuseur.



2.12	Le tube Prandtl est réalisé avec 2 sondes, pour déterminer les pressions, dynamiques et statiques :
a)	le tube extérieur s'ouvre perpendiculairement à l'écoulement du fluide et informe de la pression totale. <b>statique</b>
b)	le tube intérieur s'ouvre parallèlement à l'écoulement du fluide, et est ouvert en son bout et informe de la pression <b>totale</b>
c)	le tube extérieur s'ouvre perpendiculairement à l'écoulement du fluide et informe de la pression statique.
d)	le tube intérieur s'ouvre parallèlement à l'écoulement du fluide, et est ouvert en son bout et informe de la pression <b>totale</b>



2.13	Une hélice à pas variable réglée sur petit pas au décollage permet de :
a)	diminuer la distance de décollage et la pente de montée.
b)	augmenter la distance de décollage et diminuer la pente de montée.
c)	diminuer la distance de décollage et augmenter la pente de montée.
d)	augmenter la distance de décollage et la pente de montée.

2.14	Trop de poids sur l'arrière de votre avion :
a)	augmente la stabilité et la manœuvrabilité.
b)	diminue la stabilité et la manœuvrabilité.
c)	augmente la stabilité et diminue la manœuvrabilité.
d)	diminue la stabilité et augmente la manœuvrabilité.

**Avion centré avant**

- Avion + **STABLE** mais **Moins maniable** et nécessite un braquage de gouverne + important
- Trainée**, consommation et vitesses de décrochage **plus fortes**

**Avion centré arrière**

- Avion + **MANIABLE** = + **MANŒUVRABLE**, il est **plus réactif**, mais **Moins stable**
- Trainée**, consommation et vitesses de décrochage **plus faibles**

24



2.15	Le fuselage de l'avion est générateur de :
a)	traînée de forme et traînée de frottements.
b)	traînée de frottements uniquement.
c)	traînée induite uniquement. <b>Sur le bout des ailes (saumon)</b>
d)	traînée de forme uniquement.

2.16	En virage symétrique en palier, le facteur de charge :
a)	augmente si la vitesse augmente.
b)	augmente si l'inclinaison augmente.
c)	diminue si la vitesse augmente.
d)	diminue si l'inclinaison augmente.

2.17	Si la vitesse diminue, pour rester en palier, on doit :
a)	augmenter l'incidence.
b)	diminuer l'incidence.
c)	sortir le train d'atterrissage.
d)	se mettre en virage.

2.18	Pendant un virage en palier à vitesse constante, le pilote doit :
a)	augmenter l'incidence et la puissance.
b)	diminuer l'incidence et la puissance.
c)	augmenter l'incidence et diminuer la puissance.
d)	diminuer l'incidence et augmenter la puissance.

### Facteur de charge en virage

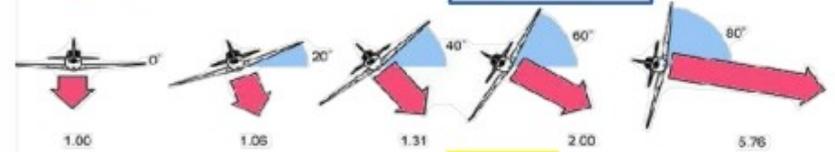
- Pour maintenir le vol en palier, la portance doit augmenter
- Le facteur de charge augmente avec l'inclinaison  $\phi$

Relation mathématique :

$$n = \frac{1}{\cos \phi} > 1$$

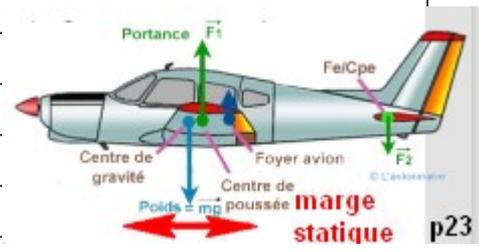
Exemples :

si  $\phi=0^\circ, n=1$  ; si  $\phi=30^\circ, n=1,15$  ; si  $\phi=60^\circ, n=2$



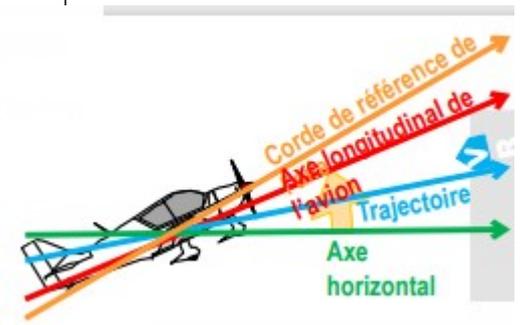
2.19 La marge statique est :

- a) la distance entre le centre de gravité et le foyer de l'avion.
- b) la quantité d'électricité statique qu'un avion peut supporter.
- c) la place que l'avion en stationnement occupe sur le parking.
- d) la bande située sur la gauche des pages du manuel de vol.



2.20 La sortie des volets Fowler :

- a) augmente la surface de l'aile et la vitesse de décrochage.
- b) diminue la surface de l'aile et la vitesse de décrochage.
- c) diminue la surface de l'aile et augmente la vitesse de décrochage.
- d) augmente la surface de l'aile et diminue la vitesse de décrochage.



2.21 Le décrochage pour un profil d'aile précis arrive :

- a) toujours à la même vitesse.
- b) toujours à la même incidence.
- c) toujours à la même pente.
- d) toujours à la même assiette.

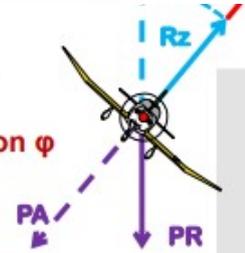
Facteur de charge en virage

- Pour maintenir le vol en palier, la portance doit augmenter
  - Le facteur de charge augmente avec l'inclinaison  $\varphi$
- Relation mathématique :

$$n = \frac{1}{\cos \varphi} > 1$$

Exemples :

si  $\varphi=0^\circ, n=1$  ; si  $\varphi=30^\circ, n=1,15$  ; si  $\varphi=60^\circ, n=2$



2.22 Un avion en virage subit 2 g. Quel est son angle d'inclinaison ?

- a) 40°.
- b) 50°.
- c) 60°.
- d) 80°.

