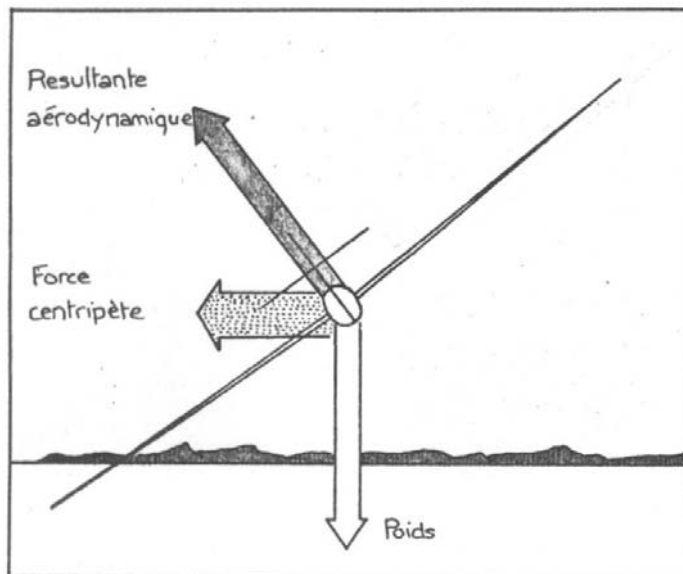


LE VOL NON STABLE

CHANGEMENT DE TRAJECTOIRE

Dans le plan horizontal : le virage

La mise en virage : on commence par incliner le planeur grâce aux ailerons : l'aileron de l'aile intérieure au virage se lève, diminuant la portance de cette aile, tandis que l'aileron de l'aile extérieure se baisse, augmentant le creux du profil. La résultante aérodynamique s'incline alors vers l'intérieur du virage et sa somme avec le poids est une force centripète (dirigée vers l'intérieur du virage) qui crée le changement de trajectoire du planeur dans le plan horizontal. Une fois l'inclinaison désirée obtenue, on relâche progressivement les ailerons.



Cette mise en virage provoque :

- Une force centrifuge due à l'inertie
- Du lacet inverse
- Du roulis induit

♦ *La force centrifuge :* Le planeur en virage est soumis à une force due à l'inertie; c'est une force centrifuge (dirigée vers l'extérieur du virage) que l'on a l'habitude de composer avec le poids pour former le poids apparent qui doit équilibrer la résultante aérodynamique.

Le POIDS :

$$P = m.g$$

La FORCE CENTRIFUGE :

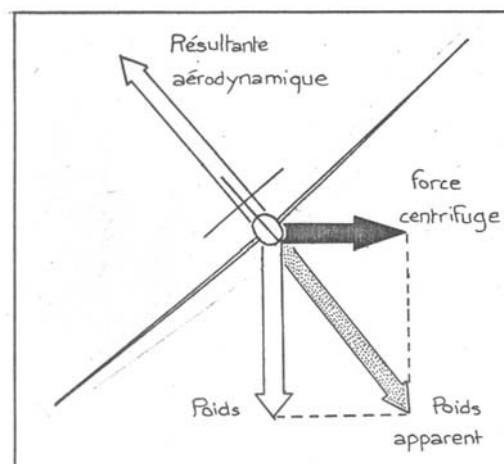
$$C = m \cdot \frac{V^2}{R_{vir}}$$

m = masse du planeur en kg

V = vitesse en m/s

R_{vir} = rayon du virage en m

La RESULTANTE AERODYNAMIQUE : R



Le poids apparent à pour intensité :

$$\mathbf{Pa} = \sqrt{\mathbf{P}^2 + \mathbf{C}^2} = \mathbf{m} \cdot \sqrt{\mathbf{g}^2 + \frac{\mathbf{V}^2}{\mathbf{R}_{\text{vir}}}}$$

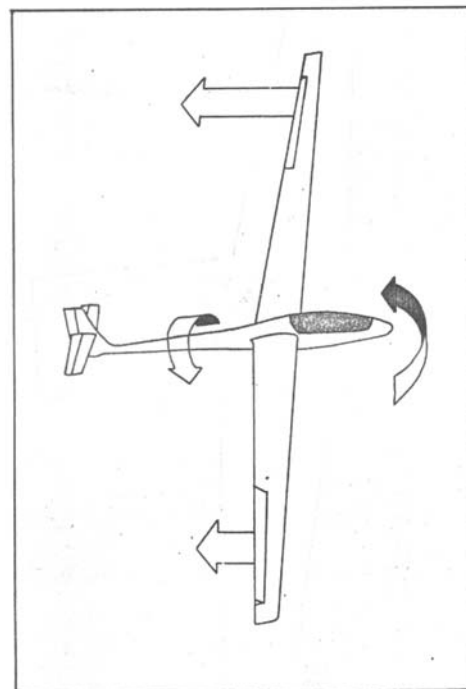
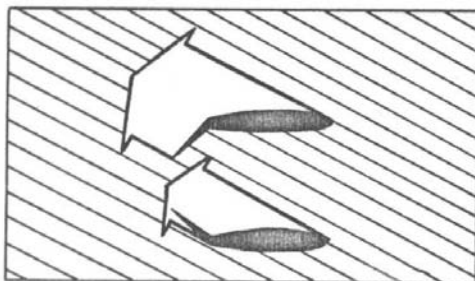
On définit le Facteur de charge :

$$\mathbf{n} = \frac{\mathbf{Poids\ apparent}}{\mathbf{Poids}} = \frac{\mathbf{Pa}}{\mathbf{P}} = \frac{\sqrt{\mathbf{g}^2 + \frac{\mathbf{V}^2}{\mathbf{R}_{\text{vir}}}}}{\mathbf{g}}$$

La résultante aérodynamique doit maintenant équilibrer le poids apparent qui est supérieur au poids; donc il faut augmenter sa valeur; pour ne pas faire varier la vitesse, il faut augmenter l'incidence et donc cabrer. (sinon, on constaterait une augmentation de vitesse).

♦ *Le lacet inverse* : dès la mise en virage provoquée par l'inclinaison se produit le phénomène du lacet inverse : l'aileron baissé (aile extérieure) provoque plus de traînée que l'aileron levé, ainsi, le nez du planeur a tendance à dévier vers l'extérieur du virage.

On doit donc rétablir le planeur en vol "symétrique" par l'action sur la dérive dans le sens du virage.

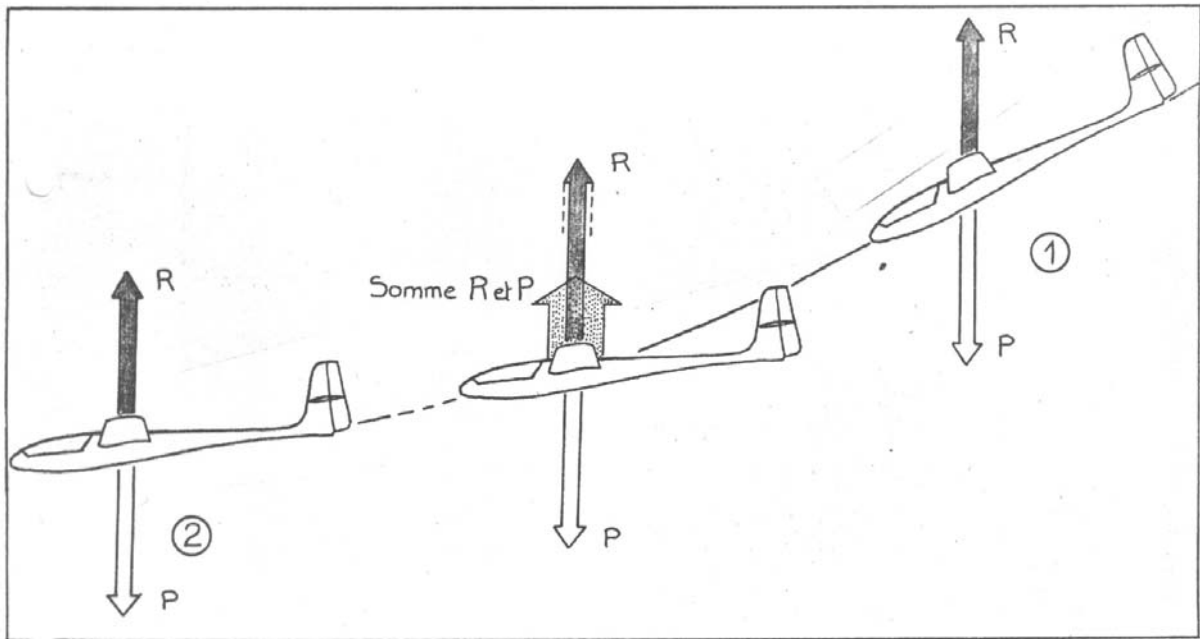


♦ *Le roulis induit* : pendant le virage, l'aile extérieure avance plus vite que l'aile intérieure; elle sera donc soumise à une force portante de valeur supérieure à celle que subit l'aile intérieure, ce qui a pour effet d'augmenter l'inclinaison; pour contrer cet effet, il faut agir sur les ailerons dans le sens contraire au virage.

Conclusion: pendant le virage, après l'inclinaison acquise grâce aux ailerons, on doit corriger simultanément les effets de l'inertie, du lacet inverse et du roulis induit pour garantir un virage symétrique à vitesse constante.

Dans le plan vertical: Pour passer dus cas de vol n°1 (vitesse élevée et angle de plané fort) au cas n°2 (vitesse et angle de plané plus faibles), le pilote augmente l'incidence par action du manche vers l'arrière. Pendant un

instant, la résultante aérodynamique devient supérieure au poids. La trajectoire s'incurve alors vers le haut. La vitesse diminuant, la résultante aérodynamique va reprendre sa valeur initiale et équilibrer à nouveau le poids.



Inversement, pour passer du cas n°2 au cas n°3, le pilote diminue l'incidence par une action sur le manche vers l'avant, la résultante aérodynamique devient inférieure au poids. La trajectoire s'incurve vers le bas, la vitesse du planeur augmente jusqu'à ce que la résultante reprenne sa valeur initiale.