

Programme

MANIA 6

Virages en palier, montée et descente, symétrie du vol
Relation dans le virage

Objectifs

- Effectuer des virages symétriques en palier, montée et descente.
- Maîtriser le rayon et le taux de virage en fonction de l'inclinaison et de la vitesse.

Exercices en vol

Virages en palier à puissance constante

Virages en palier à vitesse(s) constante(s)

Virages à différents rayons

Erreurs dans le virage → glissade/dérapiage

Virages en montée

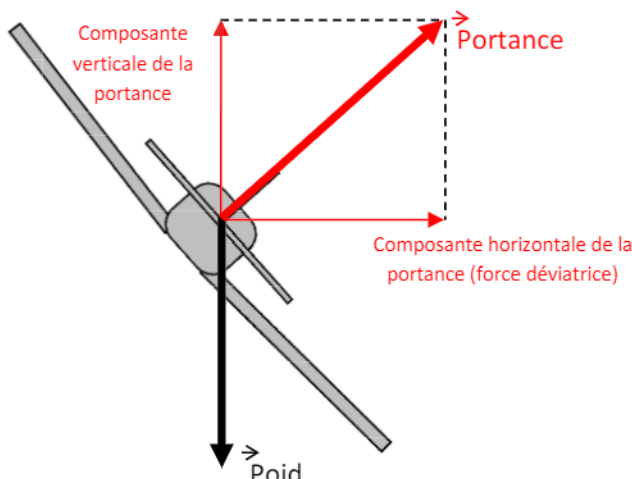
Virages en descente

MANIA 6

Cours Good Pilot

Virages en palier, montée et descente, symétrie du vol Relation dans le virage

1. Projection des vecteurs portance et poids en virage



En virage, la composante verticale de la portance diminue. Comme cette composante équilibre le poids en virage, la portance doit être plus forte qu'en ligne droite pour permettre à l'avion de rester en palier.

2. Virages en palier à puissance constante et à vitesse constante

• **Virage en palier à puissance constante** → en croisière, les virages sont effectués à **altitude constante**.

- | | | |
|------------------|---|--|
| Mise en virage | { | ▪ Sécurité extérieure |
| Virage | | ▪ Inclinaison 30° (manche + palonnier) |
| Sortie de virage | { | ▪ Assiette + 1 cm pour augmenter la portance et conserver l'altitude |
| | | ▪ Circuit visuel (altimètre + cap + bille) |
| | { | ▪ Sécurité extérieure |
| | | ▪ Inclinaison 0° (manche + palonnier) |
| | | ▪ Assiette - 1 cm pour revenir en position initiale |

• **Virage en palier à vitesse constante** → $V \leq 1,45 V_s$ (vitesse en vent-arrière/palier approche, attente, etc.), les virages sont effectués à **vitesse constante**.

- | | | |
|------------------|---|---|
| Mise en virage | { | ▪ Sécurité extérieure |
| Virage | | ▪ Inclinaison 30° à 1,45 Vs (manche + palonnier) |
| Sortie de virage | { | ▪ Assiette + 1 cm pour augmenter la portance et conserver l'altitude |
| | | ▪ Puissance + 100 tr ou + 1 Pa pour conserver la vitesse (valeur approximative) |
| | { | ▪ Circuit visuel (altimètre + vitesse + cap + bille) |
| | | ▪ Sécurité extérieure |
| | | ▪ Inclinaison 0° (manche + palonnier) |
| | { | ▪ Assiette - 1 cm pour revenir en position initiale |
| | | ▪ Puissance - 100 tr ou - 1 Pa pour conserver la vitesse (valeur approximative) |

ANTICIPATION – Sortie de virage

• L'anticipation de sortie de virage est sensiblement égale au tiers de l'inclinaison → **Anticipation = 1/3 x î**.

3. Roulis induit

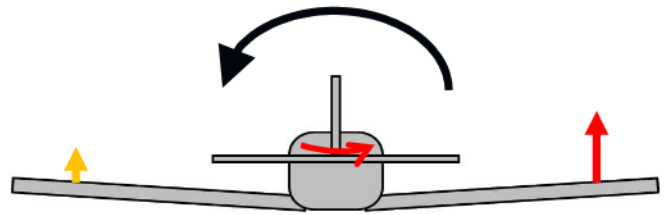
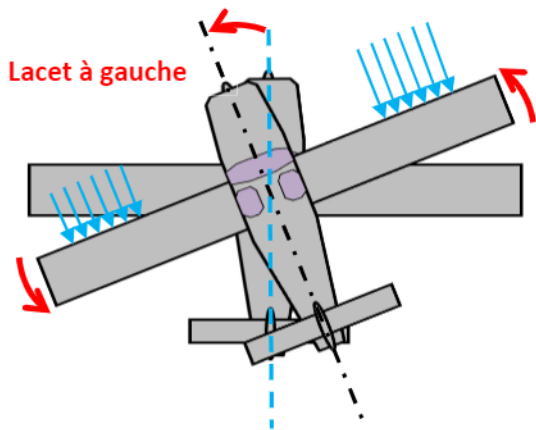
Deux situations peuvent créer un roulis induit :

- ① Action sur l'axe de lacet,
- ② Virage.

Le phénomène de roulis induit est lié à une différence de vitesse entre les deux ailes de l'avion.

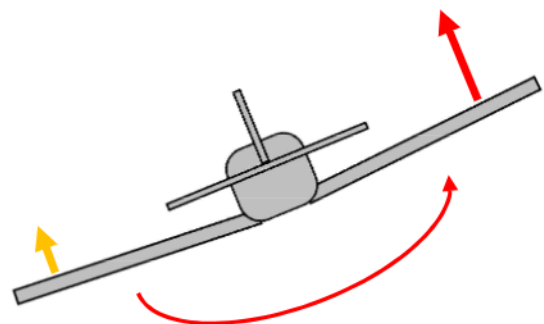
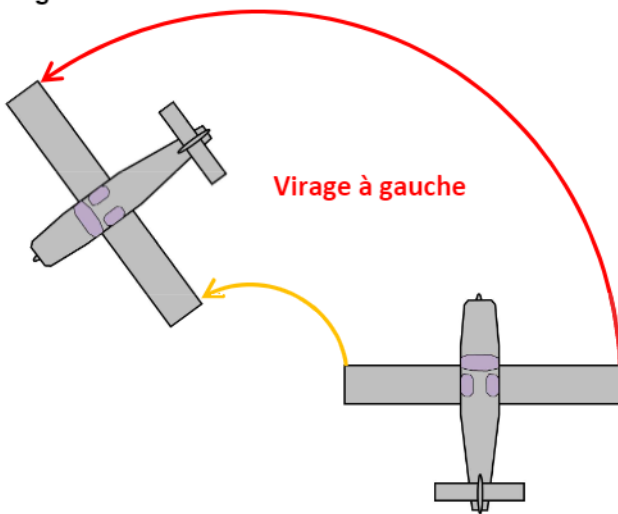
$$P = \frac{1}{2} \rho S V^2 C_z \rightarrow \text{Portance de l'aile moins rapide} < \text{Portance de l'aile plus rapide.}$$

① Action sur l'axe de lacet



$V_i \text{ aile gauche} < V_i \text{ aile droite}$
 Portance aile gauche < Portance aile droite

② Virage

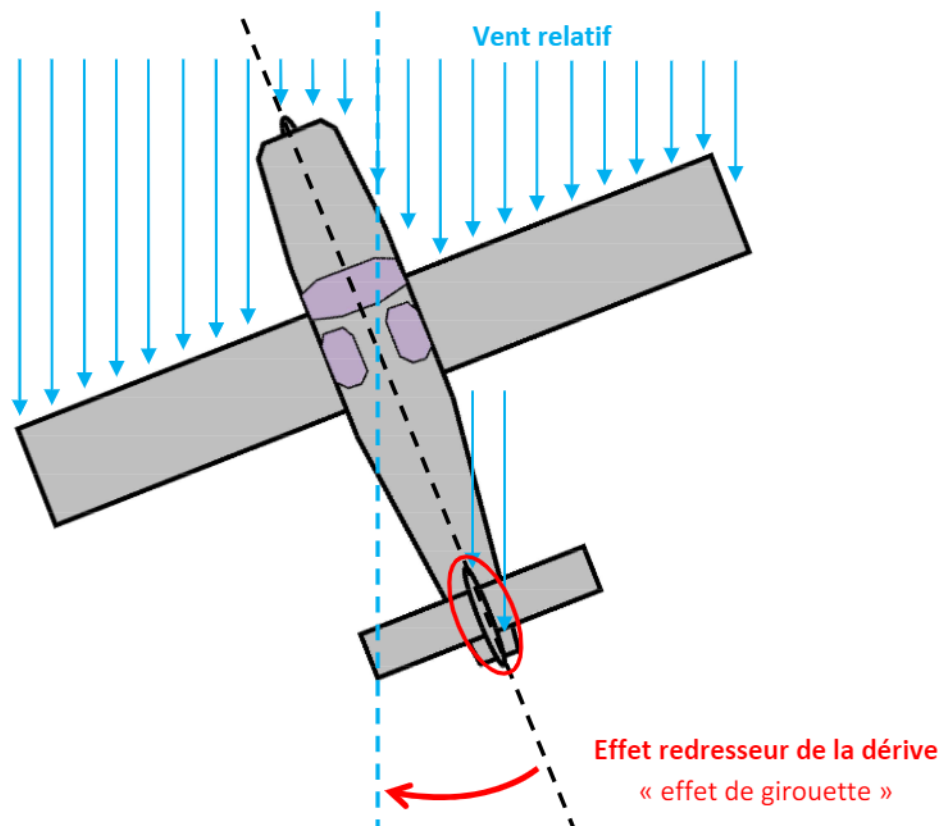


$V_i \text{ aile gauche} < V_i \text{ aile droite}$
 Portance aile gauche < Portance aile droite

4. Stabilité inhérente en virage (lacet et inclinaison)

La stabilité de l'avion est due à divers aspects aérodynamiques. Vous trouverez ci-dessous les effets aérodynamiques les plus communs.

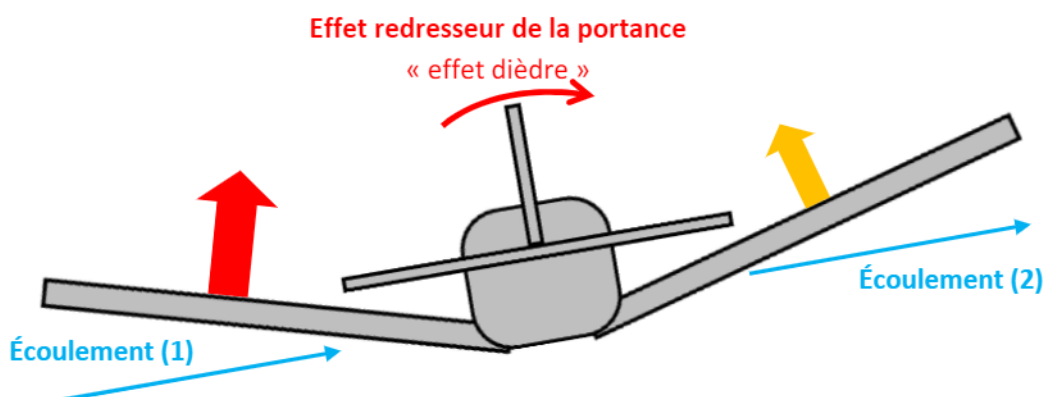
• Stabilité autour de l'axe de lacet :



• Stabilité autour de l'axe de roulis :

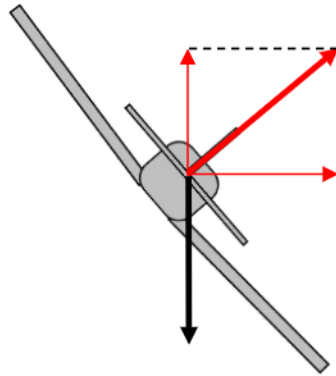


La glissade en latéral crée une composante de flux d'air abordant les ailes latéralement. L'aile la plus basse (l'aile « côté vent »), reçoit le flux sous un angle d'attaque (1) supérieur à l'aile la plus haute (2). Cette différence d'angle d'attaque entraîne une différence de portance ($P = \frac{1}{2} \rho S V^2 C_z$), qui crée le couple redresseur.



5. Inclinaison max en montée

En virage, la composante verticale de portance diminue, donc la **vitesse verticale diminue** également.



INCLINAISON – En montée et en palier

- En montée, sauf impératif opérationnel ou sécurité du vol (ex. : obstacle, trafic, etc.), vous limiterez l'inclinaison à 20° afin de ne pas trop dégrader le taux de montée.
- En palier, l'inclinaison standard est de 30°.

6. Effets de l'inclinaison ou de la vitesse sur le rayon de virage

• Effet de l'inclinaison

Inclinaison forte → rayon de virage faible

$\hat{i} = 45^\circ$



Inclinaison faible → rayon de virage important

$\hat{i} = 15^\circ$



$V_i = 100 \text{ kt}$

• Effet de la vitesse

Vitesse élevée → rayon de virage important

$V_i = 120 \text{ kt}$



Vitesse faible → rayon de virage faible

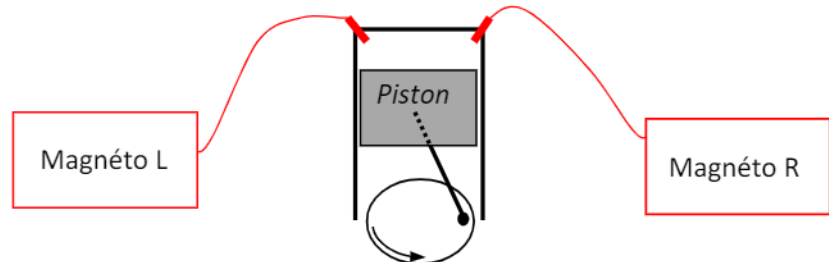
$V_i = 60 \text{ kt}$



$\hat{i} = 30^\circ$

7. Recherches personnelles avant le vol

• **Fonctionnement des magnétos** – Recherchez des informations sur le fonctionnement (divers documents et/ou internet), votre instructeur vous expliquera le reste lors du briefing.



- **Fonctionnement de la bille/aiguille** – Recherchez des informations sur le fonctionnement (divers documents et/ou internet), votre instructeur vous expliquera le reste lors du briefing.

