

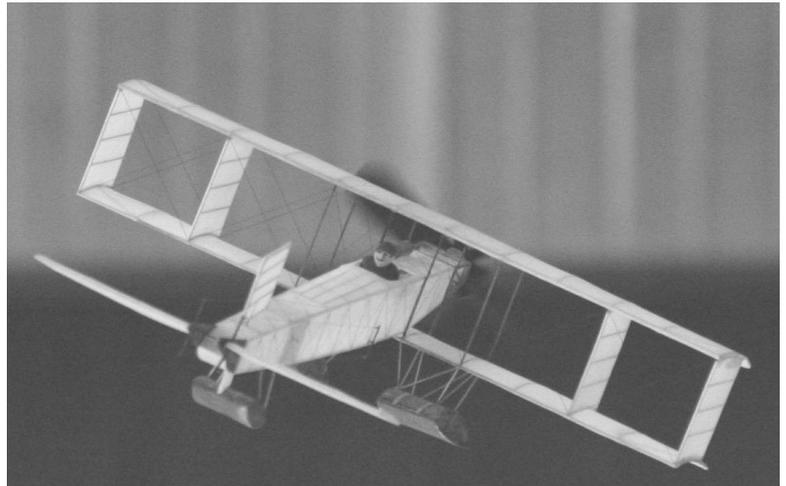
Le vol en virage stabilisé

Philippe LAPIERRE

Etude simplifiée des effets dynamiques et aérodynamiques (courbure du flux d'air) sur l'équilibre du modèle.

N'est examiné ci-après que le cas du virage stabilisé, c'est-à-dire à vitesse et rayon constant, proche de l'horizontale, avec prise en compte des forces qui n'existent pas dans le vol en ligne droite :

- Forces dynamiques (force centrifuge, couple moteur et couple gyroscopique de l'hélice)
- Forces aérodynamiques (vitesse différente des 2 ailes, courbure du flux d'air entre les ailes et l'empennage)



1 - Equilibre dynamique (force centrifuge)

En vue de face, on peut schématiser le vol en virage stabilisé comme suit :

M = poids du modèle en grammes

R = rayon de virage en mètres

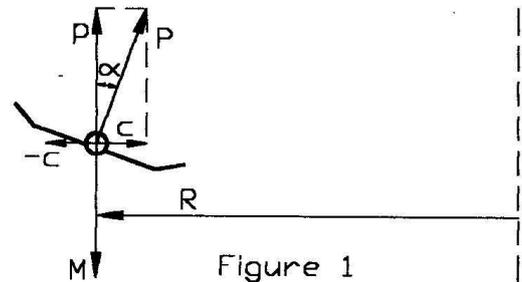
V = vitesse de vol en m/sec

P = portance totale des ailes

p = composante verticale de P

c = composante horizontale de P

α = angle d'inclinaison latérale



En virage stabilisé, le modèle est soumis à une force centrifuge $-c = M V^2 / R$, résultat en Newtons si les données sont en mètres et en kilogrammes, et résultat en grammes dans la formule modifiée suivante : **$-c = 1/10 (M V^2 / R)$** avec M en g, et les autres données en mètres

Le modèle s'incline d'un angle α vers le centre du virage pour que la composante c de la portance P équilibre exactement la force centrifuge :

$$\text{tg } \alpha = c / p = \frac{1/10 (M V^2 / R)}{M} = \frac{1/10 (M V^2 / R)}{M} = \frac{V^2}{R} \cdot \frac{1}{10}$$

Exemple : modèle volant à 3 m/s sur un cercle de 6 mètres de rayon :

$$\text{tg } \alpha = c / p = \frac{V^2}{R} \cdot \frac{1}{10} = \frac{9}{6} \cdot \frac{1}{10} = 0,15 \quad \text{soit } \alpha = 8,5^\circ$$

Tableau 1 : Angle α d'inclinaison latérale du modèle en virage en fonction de la vitesse V (m/sec) et du rayon de virage R (mètres) :

V →	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6
R ↓								
3	7°6	11°7	16°7	22°2	28°	34°	40°	50°
4	5°7	8°9	12°7	17°	21°8	26°8	32°	42°
5	4°6	7°12	10°2	13°8	17°7	22°	26°6	36°
6	3°8	5°9	8°5	11°5	14°9	18°6	22°6	31°
7	3°26	5°1	7°3	9°9	12°8	16°1	19°6	27°
8	2°9	4°5	6°4	8°7	11°3	14°2	17°3	24°
9	2°5	4°	5°7	7°7	10°	12°7	15°5	22°
10	2°3	3°5	5°1	7°	9°1	11°4	14°	20°
12	1°9	3°	4°3	5°8	7°6	9°6	11°7	16°7