

t e c h n i q u e

Le clinogyre Odier-Bessière

Pour remédier aux inconvénients des avions normaux à voilure fixe, différentes solutions ont été proposées et celle qui paraît actuellement donner les meilleurs résultats est l'autogire, avion à voilure tournante.

On sait que l'avion est sujet à la perte de vitesse et que ses départs et atterrissages exigent encore des distances assez considérables pour limiter son emploi.

L'autogire, qui remédie en partie à ces défauts a, par contre, une mauvaise défense à vitesse réduite, — ses atterrissages sont des

très favorable aux faibles incidences du vol normal où la portance et la finesse sont médiocres.

La polaire du clinogyre s'est montrée bonne aux faibles angles grâce à sa voilure fixe et également aux grands, par suite de sa voilure tournante; la finesse de l'avion clinogyre complet est supérieure à 9 et sa portance aux très grands angles et en chute verticale est voisine du triple de celle des avions sans rotor.

M. Bessière a démontré que : *pour deux avions de même poids, volant à la même vi-*

Le clinogyre

Odier-Bessière

Photo "Aérophile"



accostages, — et, aujourd'hui encore, une finesse inférieure à l'avion correspondant.

C'est pour éviter les défauts de ces deux solutions qu'a été construit le clinogyre qui pourrait être appelé un biplan dont l'aile inférieure est fixe et l'aile supérieure constituée par un rotor tournant par clinogyration, les deux systèmes portant chacun, sensiblement, 50 % du poids total.

Le premier appareil construit est constitué par un monoplane Caudron C 193 équipé avec un rotor, qui a subi de longues expériences au chariot aérodynamique de Saint-Cyr sous la direction de M. Toussaint et qui a effectué depuis le 26 mai, piloté par Henri Massot, à l'aérodrome de Guyancourt, de très nombreux essais qui ont justifié les prévisions des constructeurs.

La polaire d'une aile d'avion, excellente aux petits angles, est mauvaise aux grands; vers 15 ou 18° apparaît le risque de la perte de vitesse.

Au contraire, la polaire d'une voilure tournante, très bonne aux grands angles, n'est pas

tesse, la puissance dépensée est inversement proportionnelle aux finesses.

En effet, les avions ayant même poids P et même vitesse V ont forcément même R_z (R_z étant la portance F_z ramenée à la vitesse V , soit

$$R_z = \frac{F_z}{V^2}$$

Pour chacun des appareils on a également :

$$P = R_z V^2$$

mais les R_x diffèrent et on a (W_1 et W_2 étant les puissances) :

$$\begin{aligned} W_1 &= R_{1x} V^3 \\ W_2 &= R_{2x} V^3 \end{aligned}$$

par suite :

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{R_{1x}}{R_{2x}}$$

et, en divisant haut et bas par le R_z commun, on a :

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{R_{1x} : R_z}{R_{2x} : R_z} = 1/\varphi_1 : 1/\varphi_2 = \varphi_2/\varphi_1$$

On voit que le rapport des composantes aux angles de vol ou la finesse à ces mêmes angles



Photo "Aérophile".

Le rotor du clinogyre
Au poste de pilotage, Massot.

sont importants. Ils conditionnent la puissance nécessaire au vol et le rayon d'action et, de ce point de vue, le clinogyre doit, théoriquement, avoir un avantage sur les avions à aile tournante seule. De plus, il présente, avec ses ailerons plus éloignés, une meilleure défense latérale, une meilleure finesse et un risque moindre de retournement au sol par vent de travers, le rotor étant plus petit.

Les caractéristiques de cet appareil sont les suivantes :

Moteur Renault 95 CV; envergure : 11 m. 50; diamètre du rotor : 6 m.; surface de l'aile fixe : 13 m² 85; surface balayée par le rotor : 28 m² 20; poids de l'appareil en vol : 800 kgs (poids du rotor : 40 kgs; poids du tube, arbre monté, 25 kgs); train amortisseur à longue course Messier.

**

L'autorotation qui fut découverte par Riabouchinsky a été appliquée aux avions par Chauvière, en 1917, et, plus tard, par La Cierva dans ses autogires.

Elle peut s'expliquer en considérant le rotor d'un moulin à vent tournant à vide et dont le pas diminuerait de plus en plus; la vitesse de rotation augmenterait et, quand le pas deviendrait nul, la rotation continuerait; elle subsiste d'ailleurs, en cas d'attaque oblique du vent, et

peut s'effectuer aussi bien dans un sens que dans l'autre, suivant le sens de lancement.

Au contraire, la clinogyration ne peut s'effectuer que dans un seul sens, l'incidence, au lieu d'être de même signe sur toute la longueur de la pale, est analogue à celle du rotor du moulin à vent près du moyeu et change de signe à l'extrémité des pales; il se produit ainsi un courant d'air inverse à celui du vent.

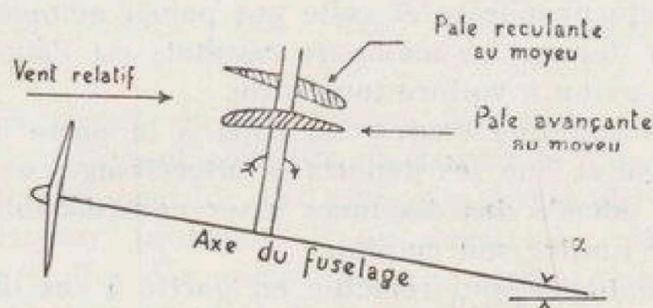


Schéma de la voilure du clinogyre

L'incidence de la pale montante au moyeu est $\alpha - 3^\circ$ et celle de la pale descendante $\alpha + 3^\circ$.

Dans le cas particulier où $\alpha = 3^\circ$, on a :

Incidence pale montante : $3 - 3 = 0^\circ$.

Incidence pale descendante : $3 + 3 = 6^\circ$.

Malgré le freinage inverse, au bout des pales, la vitesse angulaire du rotor clinogyre de 6 m. dépasse 400 t/m.

On voit que le centre du rotor se comporte en moulinet récepteur, tandis que le bout des pales travaille en hélicoptère. Cette voilure est donc active à l'encontre des voilures en autorotation pure qui sont passives, et doit donc nécessiter, pour un même effet, des rotors moins importants. De plus, on a remarqué qu'un des effets de la région réceptrice était de diminuer l'interaction du rotor avec le fuselage et l'aile fixe.

**

Le clinogyre est le premier avion où l'effet gyrostatique est utilisé directement.

Le rotor à quatre pales est formé de deux hélices superposées à angle droit, centrées chacune sur une rotule sphérique et maintenues en place par des tampons en caoutchouc épais qui rendent la précession possible, condition de stabilité, mais la freinent et l'amortissent.

On voit, en résumé, que le clinogyre ne peut, comme un avion ordinaire, se mettre en perte de vitesse et qu'il est capable d'atterrissages très courts. La longueur de roulement de l'appareil en essai est de l'ordre de 20 mètres, soit moins du septième de celle du Caudron 193 normal. En outre, l'arrêt accidentel du rotor n'empêche pas l'appareil de descendre normalement avec sa voilure fixe. M. S. D.