

"Canard"

Quand tu nous hantes !



Etude
d'un Canard
modèle réduit
Sans formule
par l'image

Quelques modèles de l'auteur.

Depuis quelques années, de nombreuses recherches ont été entreprises pour améliorer les performances des types d'appareils "canards", et on a découvert que cette formule était porteuse de beaucoup d'avantages.

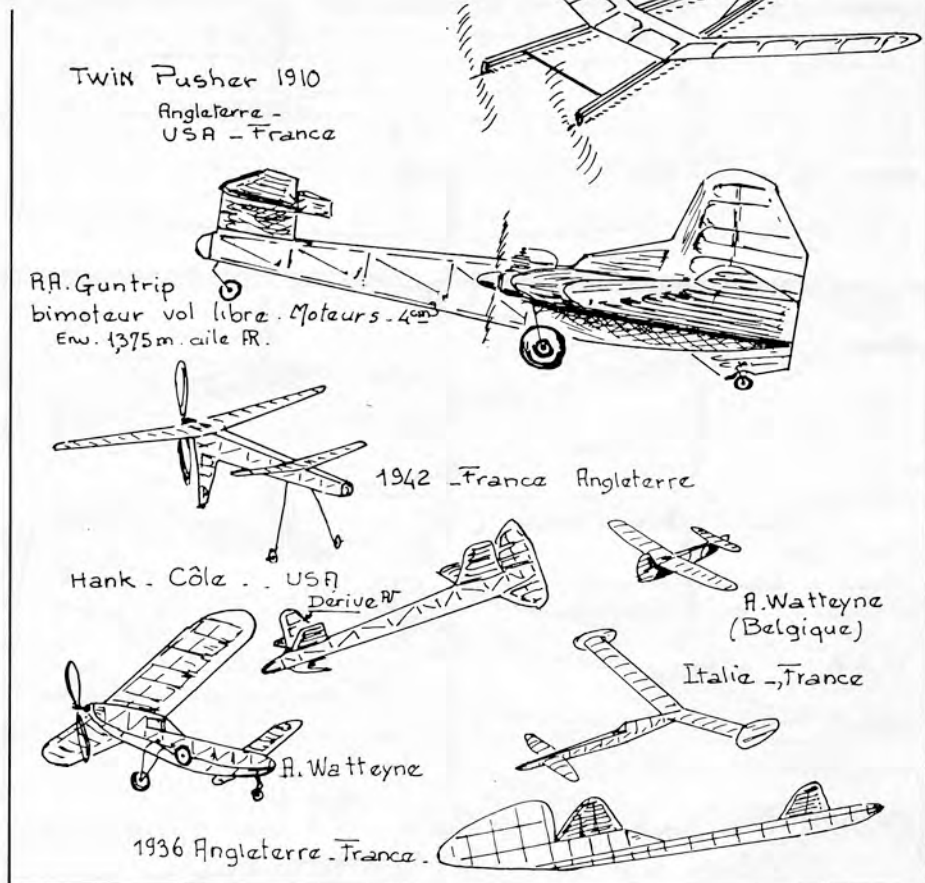
Pour ne citer que quelques exemples typiques :

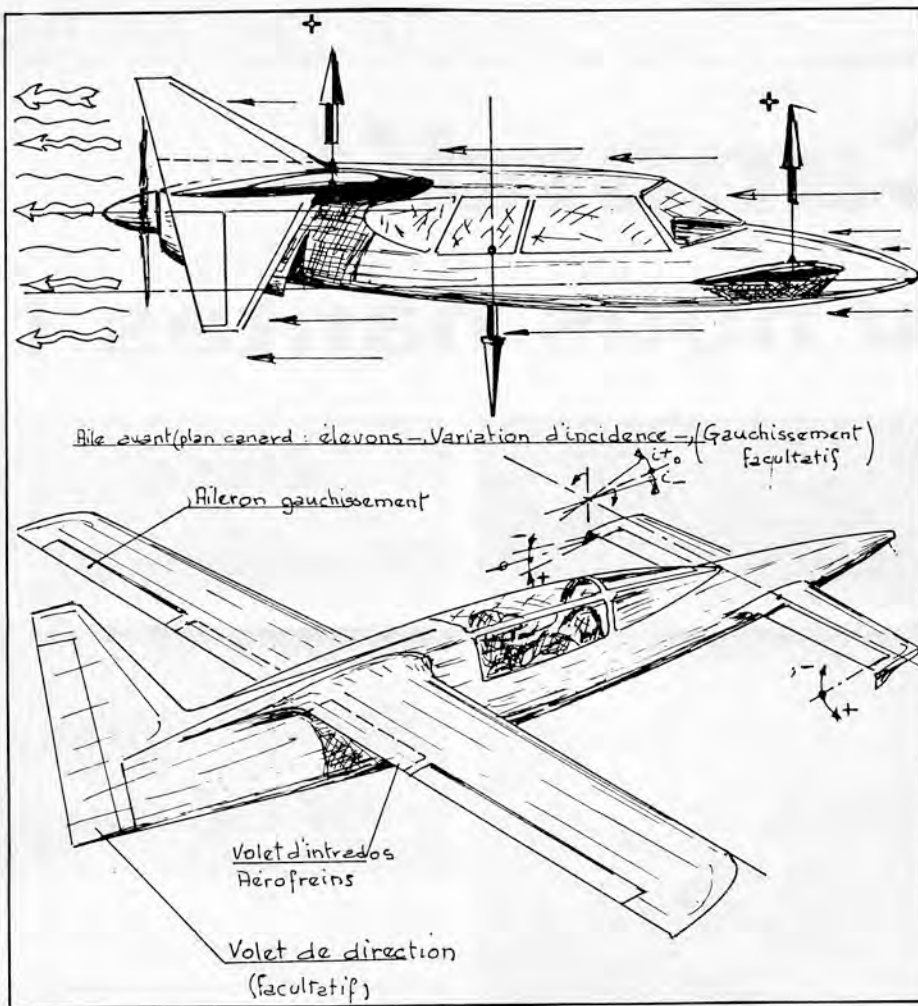
Les avions à propulsion musculaire de Mc. Cready, "le Gossamer Condor", l'"Albatros" sont des canards ultra légers ayant une apparence de micro-modèle à grande échelle ; ceux-ci sont à vol lent ; Le Vari-Eze et autres productions de l'Américain Burt Rutan, d'une puissance de 90 CV, est capable de dépasser les 300 km/h, vitesse que les avions de type conventionnel, disposant de la même puissance ne peuvent atteindre.

Dans les planeurs, "le canard PFL" du Suisse Hans Farmer.

Des avions militaires, Américains, Suédois, Anglais, Allemands et surtout le célèbre chasseur Saab Viggen ont fait la preuve de la valeur de cette formule ! Il ne faut pas oublier que les premiers plus lourds que l'air furent des "Canards" : Voisin, Frères Wright, H. Fabre etc...

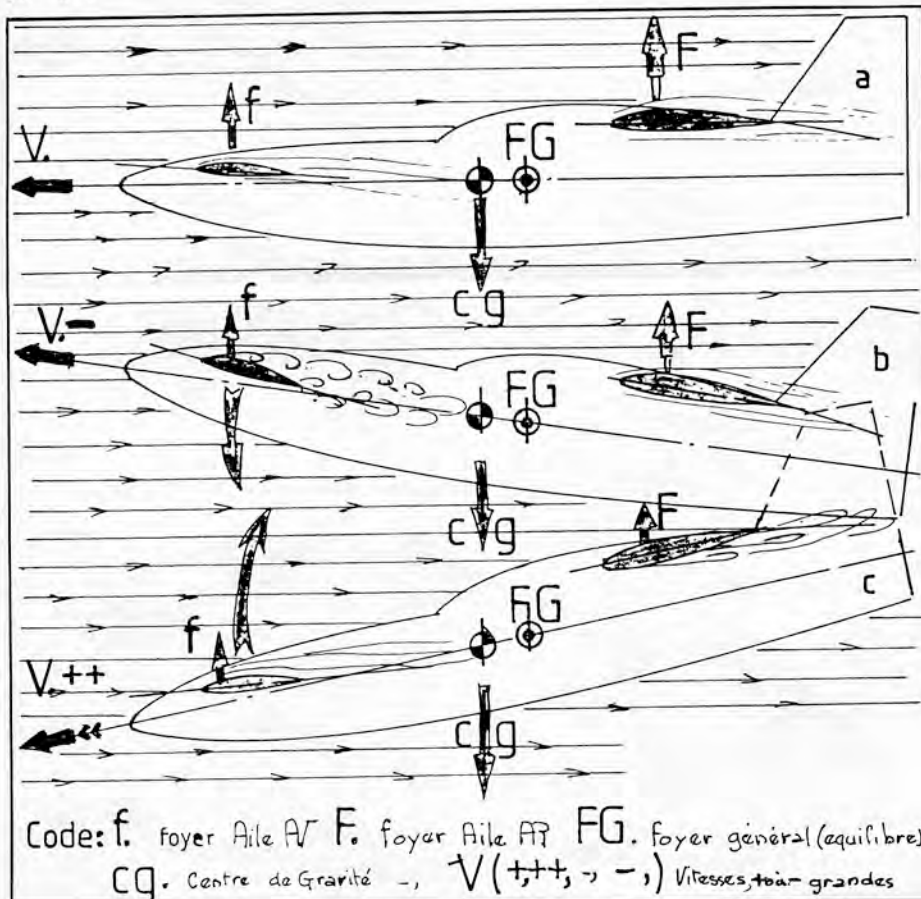
Et pour nous modéliste ? Ce furent les Twin Puschers, les Canards de Guntrip, de Watteyne, de Hank Côte, et bien d'autres encore, pris par ce virus ; ainsi que votre serviteur, de 1939 à ce jour.





Croquis 01A : Description d'un canard.

Croquis 02 : Equilibre d'un canard ; une fois dans la position "c", l'appareil retourne en "a".



Quelques avantages

(Croquis 01A)

Il est possible de concentrer la majorité des commandes sur l'aile avant (gauchissement, élévons) ; l'aile arrière principale peut être complètement dépourvue de tout dispositif générateur de traînée.

Le fuselage a une faible longueur, et sa surface mouillée réduite, n'engendre que peu de traînée et permet aussi un gain de poids.

En outre, les deux éléments, l'aile arrière et le plan canard sont porteurs, donc complètement utilisés, les deux surfaces portantes sont du même signe "+"; le C.G. (centre de gravité) est placé entre celles-ci, et la position propulsive de l'hélice supprime toutes les turbulences : l'ensemble évolue dans un air non perturbé.

Vol, réactions, comportement

(Croquis 02)

Ceci dit, passons maintenant à la mécanique de vol d'un "Canard", sans explications savantes bourrées de calculs tout aussi savants mais seulement avec quelques croquis et explications simples.

Tout d'abord, il faut que le plan avant soit conçu pour que, à augmentation d'incidence égale, sa portance augmente moins vite que celle de l'aile arrière (profil, allongement).

Si une turbulence provoque une augmentation d'incidence, l'augmentation de portance étant moins forte sur le plan canard que sur l'aile principale, l'appareil bascule vers l'avant pour retrouver son assiette primitive ; dans le cas où le centre de gravité est trop peu sur l'avant, l'augmentation d'incidence peut faire décrocher le plan Canard (calé plus fort que l'aile principale), en douceur, par perte de portance momentanée ; là encore le "Canard" revient à sa position première ; dans cet exemple schématisé, le mouvement se fait très rapidement, (dans le cas d'un appareil stable) et il ne pourrait s'observer, à la rigueur, que sous l'influence d'une perturbation de très forte intensité, ascendance thermique où dynamique par exemple ; il est bien entendu que d'autres facteurs interviennent dans la stabilité longitudinale d'un canard : forme du fuselage, positions relatives des ailes, etc... En règle générale l'étude aérodynamique est plus complexe que pour un appareil conventionnel.

Le canard est réfractaire à la vrille (s'il est bien réglé), au décrochage brutal, (il salue plus doucement). Le décrochage simultané des deux plans peut apparaître parfois ; pour améliorer la tenue en vol, il peut être conseillé d'adjoindre quelques artifices sur le plan principal et sur le plan canard (cloisons verticales le long de l'envergure, winglets sur les saumons, ou des oreilles).

Il faut surtout bien choisir les profils des ailes compte tenu des évolutions prévues : voltige, vol de pente, ou autres.

Proportions (Croquis 03 et 03A)

Allongement

Il est égal à (E^2/S) , E = Envergure au carré, S = Surface

Plan canard - compris entre 4 et 10.

Plan principal - compris entre 8 et 18, plaine ; entre 8 et 12, pente ; entre 8 et 10, voltige.

Dérive : de 3 à 6

Surfaces portantes

Aile canard : de surface égale à 1/3, 1/4, 1/5 de celle de l'aile principale, suivant destination du modèle.

La surface portante totale est égale à $s + S$.

Dérive

Monó ou double, elle aura une surface suffisante pour être efficace, son bras de levier sera compris entre 2 et 4 cordes moyennes de l'aile, sa surface entre 1/4 et 1/3 de celle du plan canard (fonction du bras de levier) ; dans le cas des doubles dérives, positionner celles-ci, si possible, en bout des saumons de l'aile principale et, au mini, écartées de l'envergure de l'aile avant.

Le foyer se situe, en général, entre 1/4 et 1/3 de la corde moyenne, pour la plupart des profils.

Bras de levier ou distance entre foyers : cette distance D, au niveau des cordes moyennes, devra être déterminée en fonction de la destination du modèle ; pour la plaine : D = 4 à 6 cordes moyennes de l'aile arrière.

Pente : 3 à 4,5 cordes.

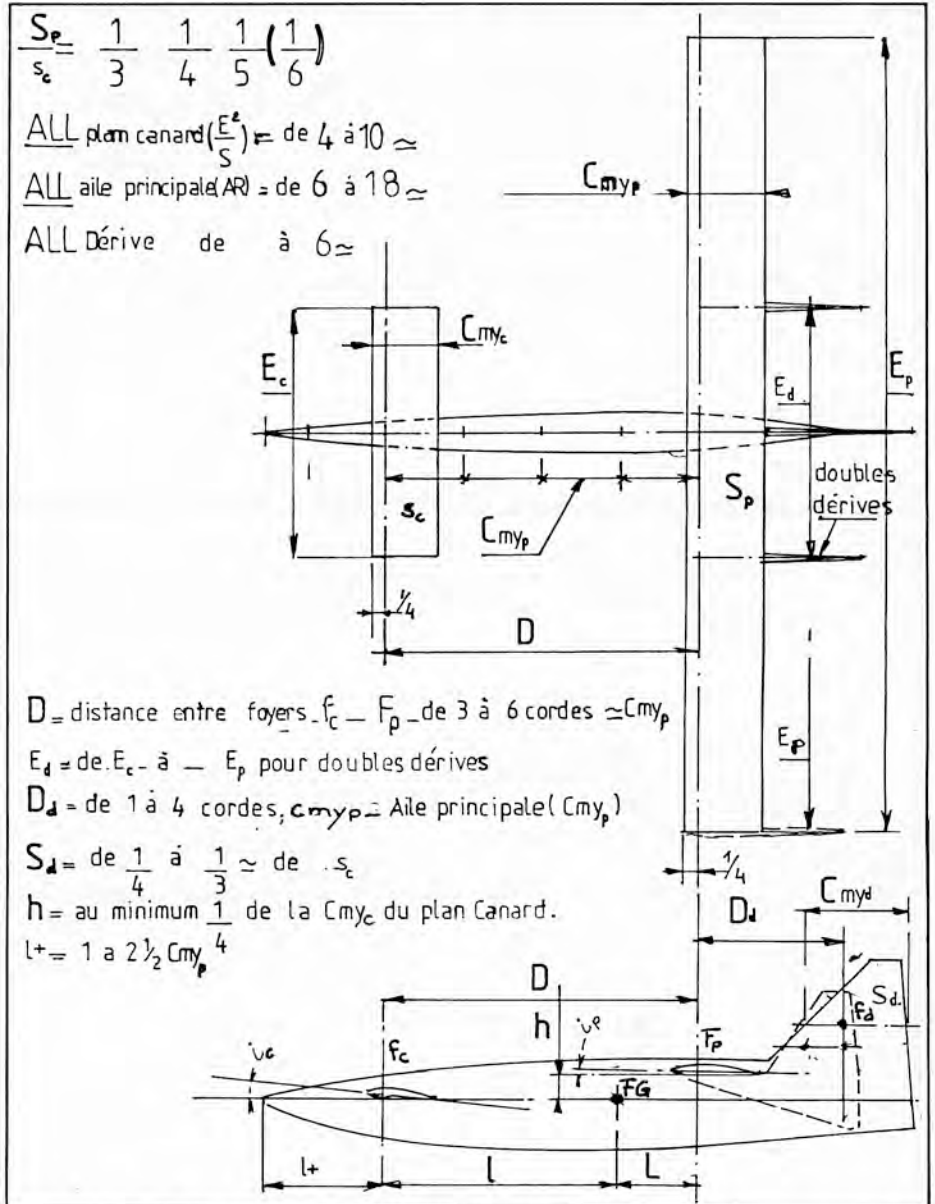
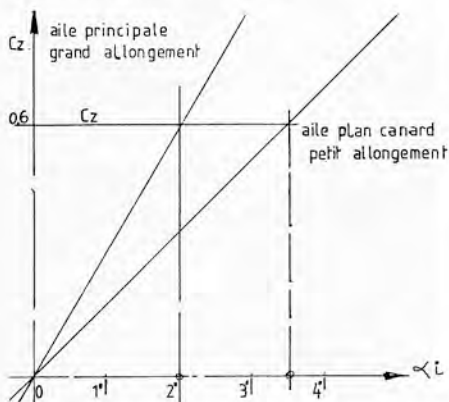
Acro : 2,5 à 3 cordes.

Calages

Plan canard : en règle générale, ic va de + 2° à + 8° et est fonction du calage de l'aile, ip ; il est supérieur de 1 à 3°.

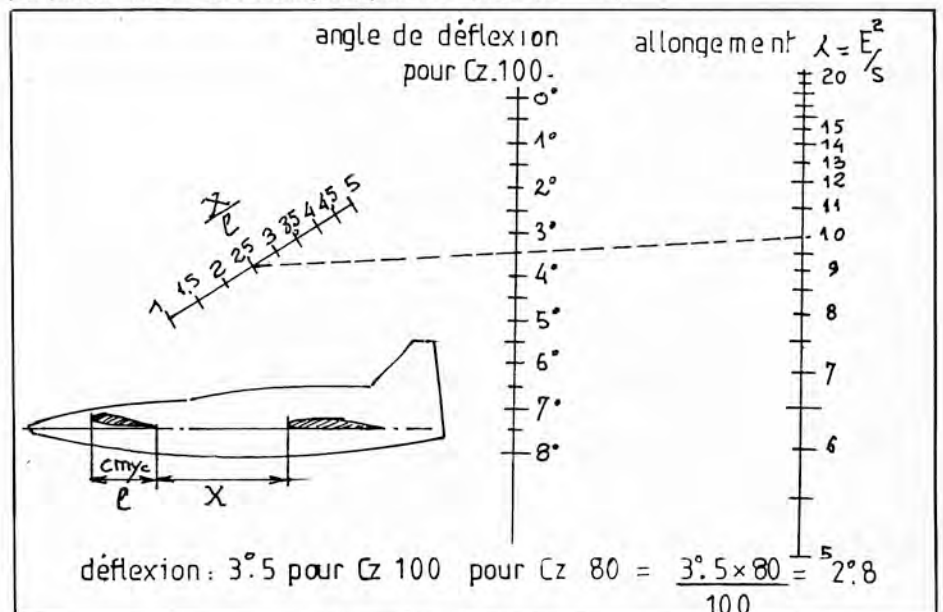
Aile principale : calée en principe à + 1° (ip) pour ceux que le calcul ne rebute pas, calage à l'incidence donnée par le maxi de vitesse de chute mini, Cz^3/Cx^2 . Le profil de l'aile avant peut être celui de l'aile principale. Pour information, croquis 03A, nous pouvons constater que, pour un Cz (portance) identique, l'incidence augmente si l'on diminue l'allongement.

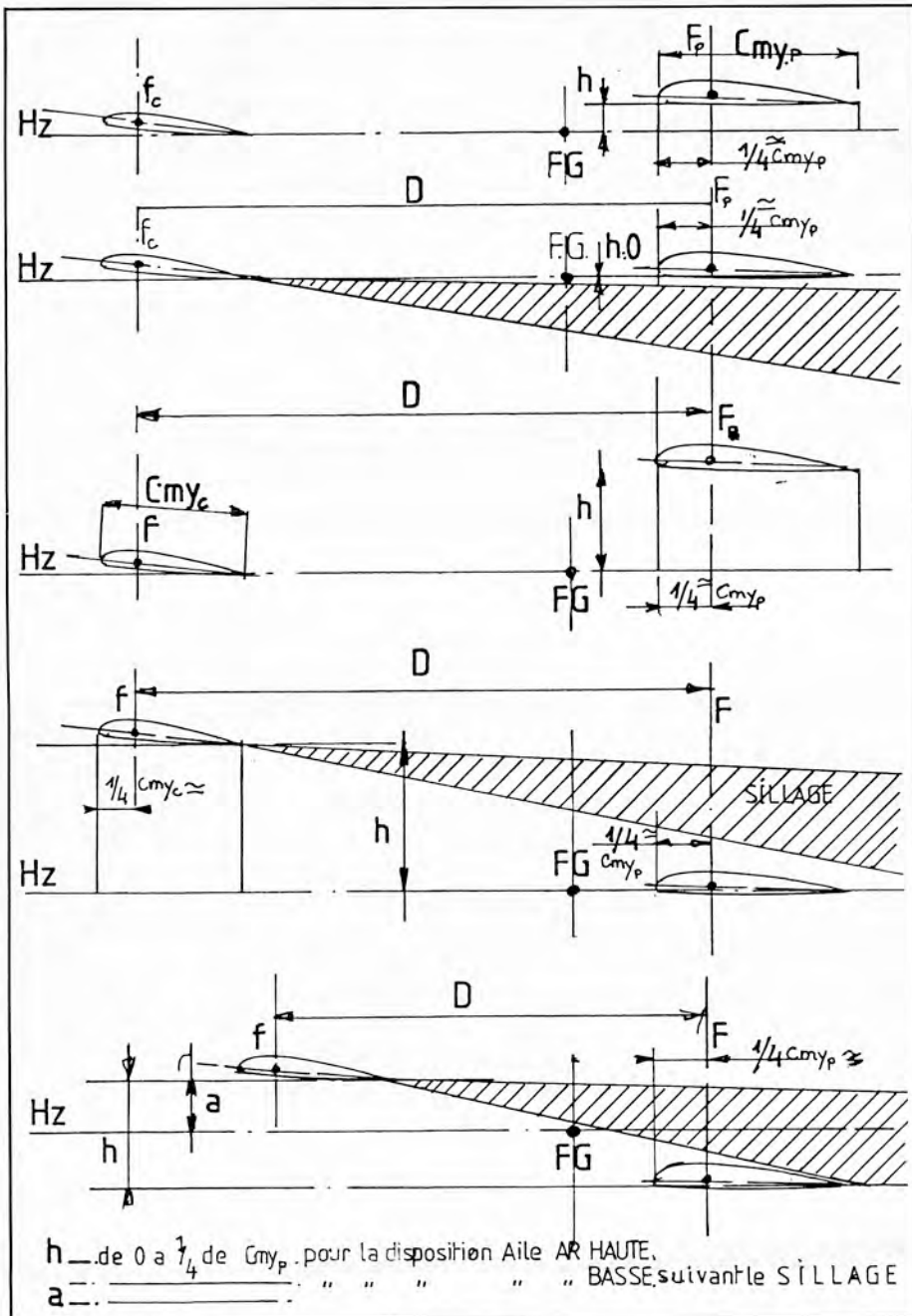
Croquis 03A : Pour un même coefficient de portance, l'incidence augmente lorsque l'allongement décroît.



Croquis 03 : Quelques mesures caractéristiques.

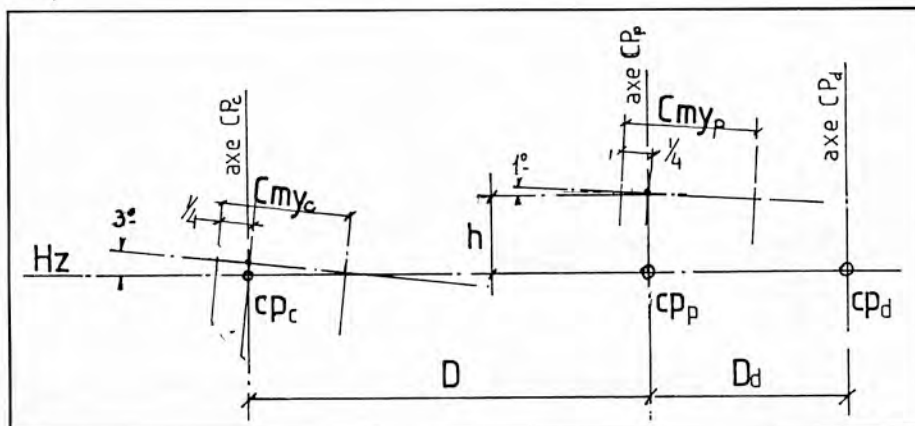
Croquis 04A : Abaque de M. Chabonnat, donnant l'angle de déflexion d'une surface portante. Les Cz sont multipliés par 100 (100 Cz = 1).





Croquis 04 : Sillage du plan canard.

Croquis 05 : Placement des deux plans.



Position relative des plans

(Croquis 04, 04A et 05)

En vue latérale, elle est fonction du sillage du plan canard et de la position de l'aile arrière, haute, médiane ou basse. L'angle de déflexion, ou sillage, de l'aile avant se détermine grâce à l'abaque de M. Chabonnat ; il s'étend dans un espace que l'on peut déterminer comme étant située de part et d'autre de l'axe de moindre vitesse, dit de portance O, et il est fonction du C_z utilisé, de l'allongement, et du calage.

Voyons le croquis 05 :

a) Tracer l'axe horizontal (Hz) ou référence, positionner sur cet axe la distance D (bras de levier entre les centres de poussée - C_p - des ailes), tracer à chaque extrémité de D, l'axe vertical sur lequel se situera le centre de poussée de chaque profil choisi (C_{pc} , plan canard et C_{pp} , plan principal) ; positionner ceux-ci en tenant compte des incidences (i_c , i_p), du décalage dans le plan vertical (h) en fonction de la position de l'aile arrière.

Le plan canard sera positionné suivant la disposition tracée, et il en est de même pour la position de la dérive (forme, surface, centre de poussée).

(à suivre)

P.H.

Un 4 mètres de l'auteur, en formule canard bien sûr.

