

# CONSTRUCTION de MODELES REDUITS

Jean-Louis SOLIGNAC

*Ce nouvel article de J.L. SOLIGNAC décrit des procédés de construction de modèles expérimentaux faisant appel à des matériaux de récupération ( cf. articles précédemment publiés dans les Cahiers du CERVIA ). Ces lignes présentent également quelques formules qui peuvent vous guider, le cas échéant, dans la réalisation de modèles originaux, vous permettre de mener vos propres recherches ou de suivre des développements qui pourront être présentés dans de futurs articles sur la mécanique de vol*

J.C.B.

## **Matériaux**

Nous avons voulu n'utiliser que des matériaux peu coûteux, essentiellement récupérés des emballages multiples de la vie moderne qui met à notre disposition de l'**aluminium** ( densité 2,7 ) sous forme de feuilles d'épaisseur variée, de 0,03 mm à 0,2 mm, dans l'emballage alimentaire, du **polyéthylène** ( densité 1 environ ), d'épaisseur 0,015 mm dans les couvertures de journaux et revues, du **polystyrène expansé** (densité 0,08) dans les boîtes à oeufs.

La structure provient essentiellement des **végétaux** : pailles d'orge, de blé ou d'avoine pour les fuselages, de diamètres 5 à 6mm, tiges de graminées des diamètres les plus variés: de 0,5 à 2mm de diamètre. La densité de ces produits ligneux est d'environ 0,7.

Dactyle et fétuque sont deux graminées très répandues fournissant de belles longueurs de tiges cylindriques, la première plus résistante que la seconde, qu'il convient de cueillir de juillet à octobre.

La feuille enroulée autour des pailles fournit, après déroulement et repassage, matière à former les pales de l'hélice. L'avoine fournit les plus belles feuilles.

Des **épingles** d'acier de 0,5 mm de diamètre fournissent les axes d'hélice et sont façonnées au feu.

Différentes **colles** sont utilisées: colles au cyanoacrylate, liquide et en gel, colle araldite pour consolider certains collages, colle adhésive pour le plastique (soit une colle "Reynolds" commode à utiliser en stylo à bille, soit un ruban de transfert sur dérouleur, "Pritt roller")

**Eléments constitutifs** Nous distinguerons deux parties qui sont d'un poids voisin : le **planeur**, fuselage, aile et empennage, d'une part, les **organes moteur**, hélice, écheveau de caoutchouc, auxquels nous ajoutons le train d'atterrissage, d'autre part.

## **Le planeur**

L'**aile** est l'élément essentiel de l'avion, puisque c'est l'organe de sustentation.

Elle est obtenue par la tension d'une **voilure** sur un châssis en forme de I pour réaliser une surface de grand allongement. Le longeron médian est constitué d'une tige contrainte en tension par le fait que sa longueur  $l$  excède la distance  $s$  des deux extrémités de la surface. Si  $h$  désigne la flèche de cette tige, on a la relation :  $(l-s)/s = 8/3 \cdot h^2/s^2$ , à un terme près en  $h^4/s^4$ .

Le **fuselage** est constitué d'un cylindre. Son rôle essentiel est de maintenir en torsion un écheveau de caoutchouc qui est l'élément moteur. Il est solidaire de l'aile et sert également à fixer l'hélice et le train d'atterrissage

Le maintien de la stabilité d'une aile seule est difficile, sans éléments stabilisateurs mobiles. La stabilisation longitudinale nécessite la conjugaison de l'aile et d'une seconde surface assurant l'annulation du moment des couples aérodynamiques autour du centre de gravité. Le fuselage devra donc également servir à fixer un empennage pour assurer la stabilité longitudinale de l'ensemble. La stabilité en gyration nécessite aussi une dérive verticale, si bien que le rôle du fuselage sera aussi celui d'assembler ces éléments de surfaces stabilisatrices avec l'aile sustentatrice.