

# SOMMAIRE

## du Stage d'initiation à la Conception Avions Légers

### **APPROCHE ANALYTIQUE :**

- 1) Quelques Rappels :
  - de mathématiques élémentaires
  - de mécanique (l'outil vectoriel, les forces, l'équilibre des forces, la stabilité de l'équilibre, énergie, puissance, etc...)
  - de mécanique des fluides incompressibles (écoulements, pressions, statique et dynamique, fluide parfait, fluide réel, force aérodynamique, etc ...)
- 2) L'atmosphère : domaine d'évolution de l'avion (physique de l'atmosphère standard ISA, altimétrie, etc.)
- 3) Aérodynamique expérimentale (écoulements sur plaque plane, sur corps profilés, couche limite, nombre de Reynolds, écoulements laminaire et turbulent, transition, traînées de pression et de frottement, décollement, sillage, culot, répartition de pression, influence de la rugosité, états de surface, génération de portance, polaires, profils dit "laminaires", traînées parasite et induite, influence des volets, aérodynamique des gouvernes, combinaison aile/fuselage, notion d'influence, l'avion et sa polaire, etc...)
- 4) L'hélice aérienne (principe de fonctionnement, théorie simplifiée de Froude, l'hélice réelle, analogie dimensionnelle, courbes caractéristiques, paramètres hélice, etc...)
- 5) Le système propulseur hélice-moteur : génération de la traction (comportement de la combinaison hélice-moteur, courbes de traction hélice-moteur, hélices à pas fixe, à pas variable, "constant-speed", adaptation au point de fonctionnement, définition du point d'adaptation, l'optimisation, etc...)
- 6) Mécanique du vol de l'avion (phases de vol, équations du vol, traction, puissance, vol en palier uniforme, polaire des vitesses, etc...)
- 7) Équilibre et stabilité de l'équilibre avion (équilibre et stabilité longitudinale, rotation au décollage, équilibre et stabilité latérale, ailerons, gouverne de direction, le pilotage direct de la portance, etc...)
- 8) Devis de masse avion (fractions de masse avion, masse des éléments constitutifs, statistique, avions actuels, influence de différents paramètres, etc...)
- 9) Calcul de la polaire avion (méthode de l'avion de référence, modèles réels, méthode des bilans, des traînées parasites, etc...)

### **APPROCHE SYNTHÉTIQUE : La conception avant-projet**

- 1) Le profil de mission
- 2) Le cahier des charges ou les spécifications en découlant
- 3) Éléments de modélisation statique des systèmes (technique de synthèse de systèmes statiques, modélisation de l'avion avec les lois de conservation, équations du système et leur résolution)
- 4) Le caractère itératif de la conception avion
- 5) Dimensionnement de l'avion au point d'adaptation :
  - conception à objectif fixé : détermination des paramètres avion en vue de l'obtention des performances,
  - conception à moyen fixé : détermination des paramètres avion et des performances au point d'adaptation.
- 6) Calcul des performances hors adaptation, polaire des vitesses.
- 7) Détermination du centre de gravité avion et sa variation (différents cas de chargement, positionnement optimal de l'aile, etc...)
- 8) Éléments de comparaison et de sélection avion.
- 9) Méthodes simplifiées de calcul rapide.
- 10) Influence de la non-tenue d'un paramètre sur les caractéristiques avion ou les performances
- 11) démonstration sur micro-ordinateur.

**DÉTERMINATION DES CHARGES APPLIQUÉES** : au sol et en vol conformément à la FAR-23 simplifiée applicable aux monomoteurs de masse maximale inférieure à 2750 kg, en vue du dimensionnement de leurs structures.