



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ONERA

THE FRENCH AEROSPACE LAB

www.onera.fr

Electif Intégration Avion - Structure

Projet

Projet | Structure – Attentes

- Un rapport, une présentation et les codes.
 - Détails des calculs de masse et de structure que vous avez réalisés.
 - L'idée principale est de montrer que vous avez compris les points clefs pour faire un bilan de masse et vérifier la tenue d'une structure.
- Dans ce projet, comme dans la vraie vie d'ingénieur, il y a beaucoup de données à traiter qui sont éparpillées dans différents documents et qui sont des fois partielles ou mal expliquées (my bad). Mais il faut savoir faire avec, peut-être retrouver l'informations ailleurs et faire preuve d'un jugement critique sur les résultats obtenus.
- N'hésitez pas à faire des hypothèses, tant qu'elles sont justifiables!

**Rapport à rendre avant le
vendredi 23 janvier 2026**

Projet | Structure – Attentes

- Deux principaux thèmes à traiter
- Bilan de masse de votre avion → Input pour XFLR5
 - Masse de l'aile
 - Masse du fuselage
 - Bilan de Masse globale
- Structure interne
 - Optimisation des ailes et du fuselage
 - Prouver la tenue mécanique

Projet | Structure – Rapport intermédiaire

- A m'envoyer par mail la partie structure avant le **vendredi 05/12/2025**.
- Pour la partie structure:
 - Script python permettant de :
 - Calculer les propriétés importantes d'une section
 - Calculer le moment de flexion et le déplacement de cas c/ de cours MMC_RDM (Exercice 2 et 3) → évolution en fonction de x
 - Calculer la force critique de flambage d'une poutre (utiliser les données Data_k_bh.py transmises par mail 21/11)
 - Un rapport format Word pour appliquer ces scripts aux exercices 1,2,3 et 4. Pour l'exercice 4, il faut aussi tracer la courbe donnant l'évolution de la force critique en fonction de l'élancement de la poutre.
 - Création d'une formule donnant la masse d'une aile (cf cours 3 et 4)

Projet | Structure – Rapport final Bilan de masse

Masse des ailes

- Utilisation d'au moins 2 formules de la littérature (à chercher dans le document suivant « Roux, É. (2006). *Modèle de Masse Voilure: Avions de transport civil. Ph. D. Dissertation, SupAéro-ONERA, Toulouse, France.* ») et d'une équation de votre création à partir du fichier Aircraft_Data.xlsx
- Comparaison de leurs résultats et regard critique pour justifier la valeur que vous prenez à la fin.

Masse du fuselage

- Utilisation des 2 formules pour le calcul → comparaison de leurs résultats

Masse Totale

- Détails du calcul de la MTOW.

- Justification de la tenue mécanique des ailes et du fuselage suite à l'optimisation de leurs composants.
- Plusieurs niveaux de détails peuvent être donnés selon votre maîtrise du sujet

Optimisation de l'aile

Nous nous concentrons sur le revêtement (épaisseur) et les lisses (section et nombre). Il n'y a pas besoin d'optimiser les longerons et nervures car nous n'avons pas les outils pour le faire. Je vous laisse libre de leur choisir une épaisseur qui vous semble cohérente.

- Niveau 1 :
 - Garantir la tenue à la flexion venant des efforts aérodynamiques pour éviter l'apparition de plasticité dans les composants.
- Niveau 2 :
 - Niveau 1 + éviter le flambage des lisses/revêtement
- Niveau 3 :
 - Niveau 2 + évolution des propriétés de la section (épaisseurs des composants) le long de l'envergure.

Optimisation du fuselage

- Niveau 1 :
 - Garantir la tenue à la pression pour éviter l'apparition de plasticité dans les composants.
- Niveau 2 :
 - Niveau 1 + prise en compte des contraintes venant du moment de flexion venant des différentes masses (et prise en compte du flambage)
- Niveau 3 :
 - Niveau 2 + évolution des épaisseurs des composants dans le sens longitudinal.