

Aérodynamique de l'aile

Aérodynamique de l'aile

AER108

Planning

Période	Modalité
Information Indisponible - Information Indisponible	Formation ouverte et à distance (FOAD)

CONDITIONS D'ACCES / PRÉREQUIS

Avoir le niveau de l'UE AER104 (Mécanique des fluides) ou être agréé par l'enseignant

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

À l'issue de ce cours, vous serez capable :

- d'analyser les écoulements et leurs actions mécaniques autour d'une aile ;
- de calculer les performances aérodynamiques d'une voilure ;
- d'utiliser un outil numérique pour obtenir des solutions numériques approchées ;
- d'utiliser un logiciel de simulation pour le dimensionnement d'avion en vol subsonique ;
- d'utiliser des données expérimentales de soufflerie aérodynamique.

COMPÉTENCES VISÉES

Dimensionner une voilure d'avion en régime subsonique dans un contexte de bureau d'étude.

Contenu de la formation

Cet enseignement est organisé en huit séquences pédagogiques dont les intitulés et objectifs d'apprentissage sont détaillés ci-après. Chaque séquence listée comprend des éléments de cours à étudier et/ou des travaux dirigés et/ou un projet (analyse de données, résolution numérique, étude de cas)

Séquence 1/ **Principes fondamentaux** :

- Anticiper les effets de certaines propriétés des fluides (compressibilité, viscosité) sur les performances aérodynamiques ;
- Utiliser la notion de similitude pour exploiter des données expérimentales ;
- Calculer les efforts aérodynamiques autour d'obstacles à l'aide des coefficients aérodynamiques.

Séquence 2/ **Simplifier la physique** :

- Formuler **la théorie potentielle** en faisant l'hypothèse d'un écoulement incompressible, non visqueux et irrotationnel ;
- Identifier les écoulements potentiels élémentaires ;
- Appliquer la méthode des superpositions pour reconstruire des écoulements autour d'obstacles ;
- Calculer les pressions aérodynamiques autour d'objets.

Séquence 3/ **Théorie de l'aile mince en 2D** :

- Formuler la théorie potentielle de l'aile mince en 2D;
- Formuler la variation des coefficients aérodynamiques en fonction de l'incidence ;
- Utiliser la méthode des panneaux pour calculer le chargement aérodynamique autour de géométries planes ;

Séquence 4/ **L'aile d'envergure finie : effets des tourbillons marginaux** :

- Formuler la **théorie de l'aile d'envergure finie** pour prendre en compte les effets de bout d'aile ;
- Utiliser la théorie de la ligne portante de Prandtl pour prendre en compte l'allongement et la forme de l'aile sur les performances aérodynamiques ;

Séquence 5 (**Projet**) / **Prise en compte de la couche limite** :

- Prendre en compte la couche limite dans les performances aérodynamiques ;
- Utiliser le logiciel de simulation XFLR5-Xfoil afin d'appliquer la méthode d'interaction visqueux/non visqueux

Séquence 6/ **Effets de compressibilité** :

- Intégrer des corrections de compressibilité en condition de vols subsoniques « rapides ».

Séquence 7 (**Projet**)/ **Repousser le décrochage, augmenter la portance** :

- Décrire les mécanismes propres aux dispositifs hypersustentateurs,
- Analyse de données souffleries

Séquence 8 (**projet**) / **Les enjeux aérodynamiques de l'aviation décarbonée** :

- Identifier les nouvelles contraintes et opportunités aérodynamiques de l'avion bas carbone.
- Calculer les performances aérodynamiques de quelques projets de rupture

Travaux Pratiques

La formation est complétée par une séance de travaux pratiques en soufflerie (une version dématérialisée de cette séance est

également disponible).

Vous trouverez des informations complémentaires sur nos formations à l'adresse : <https://mecanique-materiaux.cnam.fr/>

Modalités de validation et d'évaluation

Projet(s): Projet(s) à réaliser amenant la livraison d'un livrable

Examen final: Examen final portant sur l'ensemble des connaissances et des savoirs de l'enseignement

Accompagnement et suivi:

Prise en charge des auditeurs inscrits à une unité d'enseignement, depuis l'inscription jusqu'au déroulement effectif de la formation.

Parcours

Cette UE est constitutive des diplômes suivants:

```
[{"code":"CYC9402A","code_suivi":432,"date_debut_validite":"2024-09-01","date_fin_validite":"2025-08-31","affichable":true}, {"code":"LG03406A","code_suivi":258,"date_debut_validite":"2024-09-01","date_fin_validite":"2025-08-31","affichable":true}]
```

ECTS: 6

Volume Horaire indicatif	Financement individuel hors tiers financeur et CPF	Tarif de référence (Employeur)
45 heures	450.00	900.00

Infos Pratiques

Durée indicative	Modalité	Période	Date de début des cours	Date de fin des cours
45 heures	Formation ouverte et à distance (FOAD)	Premier semestre	Information Indisponible	Information Indisponible

Dernière mise à jour: 24/04/2025 16:40:54