

## MÉCANIQUE DES FLUIDES

Responsable : J. BOREE (ENSMA)

Apprenti ISAE-ENSMA  
Programme

1<sup>re</sup> année

### Objectifs du module :

Cet enseignement expose les concepts fondamentaux de mécanique des fluides et les illustre sur des problèmes d'aérodynamique. Il fournit les bases pour comprendre et analyser les écoulements incompressibles, visqueux, stationnaires ou non. Les méthodes d'analyses sont mises en œuvre dans des configurations d'écoulement en conduite ou autour d'obstacles de géométrie simplifiée.

La physique et la modélisation des écoulements à grand nombre de Reynolds, typiques des applications aéronautiques sont détaillées. Les notions de couche limite, turbulence, décollement et dynamique tourbillonnaire sont ainsi introduites. Les efforts aérodynamiques se développant sur un corps en mouvement dans un fluide sont détaillés avec notamment les différentes sources de traînée.

### Compétences visées :

- classer les écoulements
- citer les modèles classiques de mécanique des fluides et leurs limites de validité,
- savoir évaluer ces limites dans des cas pratiques,
- utiliser la terminologie, les paramètres et les outils d'analyse des écoulements,
- définir les coefficients d'efforts aérodynamiques,
- justifier les principes de création des efforts aérodynamiques,
- décrire un écoulement laminaire / turbulent,
- Connaître les enjeux de la modélisation des écoulements turbulents,
- identifier les situations propices au décollement de couche limite,

### Prérequis:

dérivées partielles, calcul tensoriel

### Contenus :

- paramètres caractéristiques et propriétés des fluides,
- statique des fluides,
- bilans fondamentaux appliqués aux mouvements de fluides,
- équations de Bernoulli, introduction aux écoulements potentiels,
- équations de Navier-Stokes,
- dissipation mécanique et pertes de charge
- échelles caractéristiques et similitudes en aérodynamique
- notions de dynamique tourbillonnaire
- notions de couche limite, transition, décollement
- aérodynamique turbulente, propriétés physiques et enjeux de la modélisation

### Modalités pédagogiques :

Cours, TD/mini projets