



# **FLE - Fluides et Energie - S5-S6**



## FLUIDES ET ENERGIE - CONCEPTS ET APPLICATIONS

### FLUIDS AND ENERGY - CONCEPTS AND APPLICATIONS

Responsable(s): Pierre DUQUESNE, Ariane EMMANUELLI

| Cours : 22.0 | TD : 16.0 | TP : 4.0 | Autonomie : 8.0 | BE : 0.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : MI

#### Objectifs de la formation

Cette AF présente les concepts fondamentaux de la mécanique des fluides et de l'énergétique ainsi qu'une découverte des méthodes expérimentales.

**Mots-clés :** Découverte de la mécanique des fluides, Équations fondamentales, Cadres simplificateurs

#### Programme

- Cinématique et lois fondamentales
- Fluide visqueux newtonien
- Nombre de Reynolds
- Régimes et structures d'écoulement en fonction du nombre de Reynolds
- Écoulements turbulents
- Énergie, thermodynamique et écoulements compressibles
- Transfert de chaleur
- Vorticité et bases de l'aérodynamique
- Mélanges fluides

#### Compétences

- Savoir décrire les lois fondamentales de la mécanique des fluides et de l'énergétique et leurs principaux cadres simplificateurs.
- Savoir identifier les principales phénoménologies et principaux régimes d'écoulement.
- Savoir effectuer une analyse dimensionnelle et une analyse d'ordre de grandeur d'un problème aux limites (fluide et thermique).
- Maîtriser les bases des systèmes à flux continu et les bilans de charge.

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Maîtrise des concepts théoriques.  
Sensibilisation à la rédaction de rapport et à la mise en forme de résultat.

**Méthodes :** 2 TD (2 x 2h) : Énoncés d'exercices  
1 TP (2h) : Supports de formation + rédaction d'un rapport de 5 pages

#### Bibliographie

E. Guyon, J.-P. Hulin, L. Petit., *HYDRODYNAMIQUE PHYSIQUE.* , CNRS Editions, EDP Sciences., 2012  
G. K. Batchelor *AN INTRODUCTION TO FLUID DYNAMICS.* , Cambridge University Press, 1967  
C. Bailly & G. Comte-Bellot *TURBULENCE.*, Springer, 2015

#### Contrôle des connaissances

Note = 85 % savoir + 15 % savoir-faire  
Note de savoir = 100 % examen terminal  
Note de savoir-faire = 100% contrôle continu



## FLUIDES ET ENERGIE - MÉTHODES EXPÉRIMENTALES ET NUMÉRIQUES

### FLUIDS AND ENERGY - EXPERIMENTAL AND NUMERICAL METHODS

Responsable(s): Pierre DUQUESNE, Andrea MAFFIOLI, Didier DRAGNA

| Cours : 0.0 | TD : 0.0 | TP : 8.0 | Autonomie : 4.0 | BE : 6.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

#### Objectifs de la formation

---

Cette AF présente les méthodes expérimentales et numériques en mécanique des fluides, et la démarche à adopter pour leur mise en œuvre pratique.

**Mots-clés :** Protocole expérimental, Techniques de mesure, Simulation numérique, Comparaison modèle/mesure, Incertitudes

---

#### Programme

- TP sur la mesure de vitesse dans un jet
- TP sur Bernoulli ou Traitement de l'air
- 4 séances de BE d'introduction pratique à la simulation numérique des écoulements

#### Compétences

- Savoir mettre en œuvre des méthodes expérimentales et numériques en mécanique des fluides et énergétique.
- Savoir définir un protocole expérimental pour caractériser un phénomène.
- Savoir mettre en forme des résultats de simulations ou d'expériences.
- Savoir comparer un modèle et des mesures.

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Prise en main d'un logiciel de simulation numérique en mécanique des fluides. Exploitation des résultats.

**Méthodes :** Utilisation du logiciel commercial FLUENT.  
Simulations réalisées dans les trois premiers BE avec l'enseignant pour amener à une autonomie pour la réalisation de la simulation dans le dernier BE.

#### Bibliographie

#### Contrôle des connaissances

Note = savoir-faire  
Note de savoir-faire = contrôle continu,



## FLUIDES ET ENERGIE - ETUDES THÉMATIQUES

### FLUIDS AND ENERGY - PROJECT LABS

Responsable(s): Pierre DUQUESNE, Alexis GIAUQUE, Michel GERON

| Cours : 0.0 | TD : 0.0 | TP : 9.0 | Autonomie : 7.0 | BE : 6.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

### Objectifs de la formation

Cette AF a pour objectif de mettre en œuvre l'ensemble des savoirs et savoir-faire de l'UE, à travers un projet thématique en groupe. De la définition du thème et l'organisation des séances, à la restitution des résultats, en passant par la réalisation des expériences et leur interprétation, les élèves devront illustrer une thématique en vue d'en faire une synthèse orale pour l'ensemble du groupe et d'en réaliser une synthèse écrite.

**Mots-clés :** Expériences et simulations numériques, Travail en équipe et mode projet.

### Programme

- Définition du projet et organisation
- Réalisation des expériences
- Analyse et dépouillement
- Rapport et soutenance orale

### Compétences

- Savoir identifier les principales phénoménologies et principaux régimes d'écoulement.
- Savoir effectuer une analyse dimensionnelle et une analyse d'ordre de grandeur d'un problème aux limites (fluide, thermique).
  - Maîtriser les bases des systèmes à flux continu et les bilans de charge.
- Savoir mettre en œuvre des méthodes expérimentales et numériques en mécanique des fluides et énergétique.

### Travail en autonomie

**Objectifs :** Réalisation des mesures, analyse et dépouillement des résultats.

**Méthodes :** 1h au cours de chaque séance expérimentale.  
2h de BE d'analyse et de dépouillement des résultats.

### Bibliographie

### Contrôle des connaissances

Le travail effectué en FLEtc3 est évalué par une note qui repose sur

- La synthèse orale : Noral.
- Le rapport de projet : Nrapport.