

# Fiche récapitulative

## AER102 | Dynamique des gaz en écoulements compressibles

Mise à jour le 29/04/2026



**51**

Total d'heures d'enseignement



**6**

Crédits ECTS



**Date non définie**

Début des cours prévu

## Programme

Cet enseignement est organisé en quatre séquence pédagogiques dont les intitulés et objectifs d'apprentissage sont détaillés ci-après.

Chaque séquence listée comprend un cours à étudier, des TD basés sur le cours (à effectuer seul-e ou à plusieurs et à remettre à l'enseignant), ils donnent lieu à un feedback détaillé. Un TP de calcul numérique complète le thème abordé dans la séquence.

Conçus de manière progressives et guidés par l'enseignant, ces TP permettent des calculs d'intérêt pour l'ingénieur, sinon impossible à obtenir (quelques connaissances de bases du langage de programmation python seront utiles).

Séquence 1/ Formalisme thermodynamique et mécanique des fluides :

- Utiliser le formalisme thermodynamique pour définir un écoulement compressible et décrire les différents régimes d'écoulement associés;
- Employer le formalisme thermodynamique pour décrire mathématiquement les échanges d'énergies dans les écoulements à haute vitesse;
- Utiliser les bilans globaux en mécanique des fluides pour calculer des quantités d'intérêts utiles à l'ingénieur dans un écoulement en régime compressible simplifié.

Séquence 2/ Écoulements isentropiques - formalisme dédié :

- Utiliser le formalisme thermodynamique pour définir un écoulement compressible et décrire les différents régimes d'écoulement associés;
- Employer le formalisme thermodynamique pour décrire mathématiquement les échanges d'énergies dans les écoulements à haute vitesse;
- Utiliser les bilans globaux en mécanique des fluides pour calculer des quantités d'intérêts utiles à l'ingénieur dans un écoulement en régime compressible simplifié.

Séquence 3/ Cas limite : un phénomène d'écoulement non isentropique :

- Décrire le phénomène d'onde de choc et anticiper son apparition pour une configuration donnée ;
- Calculer les propriétés de l'écoulement à travers une onde de choc normale et oblique ;
- Utiliser la théorie des ondes de choc pour calculer les performances d'une entrée d'air d'un moteur d'avion évoluant en régime supersonique.

Séquence 4/ Les écoulements isentropiques bidimensionnels :

- Décrire les hypothèses de travail nécessaire à l'utilisation de la méthode des caractéristiques;
- Utiliser une version simplifiée de la méthode des caractéristiques (la méthode choc-détente) en phase de pré-dimensionnement en

aérodynamique externe;

- Décrire les étapes de l'algorithme (complet) de résolution d'écoulement par la méthode des caractéristiques ;
- Appliquer la méthode des caractéristiques au calcul de la forme en plan de tuyère propulsive en phase de pré-dimensionnement ;
- Appliquer la méthode des caractéristiques au calcul des performances de tuyère propulsive de forme donnée en phase de pré-dimensionnement.

Vous trouverez des informations complémentaires sur nos formations à l'adresse :

## Objectifs : aptitudes et compétences

Objectifs :

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

D'employer le formalisme mathématique dédié à la modélisation des écoulements isentropiques dans des conduites;

D'intégrer l'apparition possible d'un phénomène d'onde de choc dans une configuration;

D'utiliser un outil de calcul numérique associé à une bibliothèque métier dans un environnement de développement intégré (IDE python) afin d'obtenir des solutions numériques approchées.

Sur banc d'essai, de collecter et mesurer des données expérimentales associées aux différents régimes de fonctionnement d'une tuyère, dans le cadre de l'analogie hydraulique.

Compétences :

Modéliser des écoulements à haute vitesse, en phase de pré-dimensionnement, dans un contexte de bureau d'étude;

Utiliser un outil de calcul numérique associé à une bibliothèque métier pour obtenir des solutions numériques approchées;

Réaliser et exploiter les résultats d'une campagne expérimentale sur banc d'essai.

## Prérequis

Avoir un niveau Bac + 3/4

Avoir le niveau des UE AER104 (Mécanique des fluides) et UTC404 (Fondamentaux de thermodynamique et mécanique des fluides) ou être agréé par l'enseignant.

## Délais d'accès

Le délai d'accès à la formation correspond à la durée entre votre inscription et la date du premier cours de votre formation.

- UE du 1er semestre et UE annuelle : inscription entre mai et octobre
- UE du 2e semestre : inscription de mai jusqu'à mi-mars

Exemple : Je m'inscris le 21 juin à FPG003 (Projet personnel et professionnel : auto-orientation pédagogique). Le premier cours a lieu le 21 octobre. Le délai d'accès est donc de 4 mois.

## Modalités

Modalités pédagogiques :

Pédagogie qui combine apports académiques, études de cas basées sur des pratiques professionnelles et expérience des élèves. Équipe pédagogique constituée pour partie de professionnels. Un espace numérique de formation (ENF) est utilisé tout au long du cursus.

Modalités de validation :

Examen final qui consistera à mobiliser le formalisme mathématique étudié dans ce cours pour répondre à un problème posé sous la forme d'une étude de cas, mettant en jeu des écoulements à hautes vitesses. Notes de TP.

Les centres de présentation des examens sont Angoulême, Bordeaux, Dax, Limoges, Niort, Pau et Poitiers.

## Tarif

Plusieurs dispositifs de financement sont possibles en fonction de votre statut et peuvent financer jusqu'à 100% de votre formation.

Salarié : Faites financer votre formation par votre employeur

Demandeur d'emploi : Faites financer votre formation par Pôle emploi

Votre formation est éligible au CPF ? Financez-la avec votre CPF

Si aucun dispositif de financement ne peut être mobilisé, nous proposons à l'élève une prise en charge partielle de la Région Nouvelle-Aquitaine avec un reste à charge. Ce reste à charge correspond au tarif réduit et est à destination des salariés ou demandeurs d'emploi.

Pour plus de renseignements, consultez la page Financer mon projet formation [open\\_in\\_new](#) ou contactez nos conseillers pour vous accompagner pas à pas dans vos démarches.

## Passerelles : lien entre certifications

- LG034B26 - Bloc Industrie : Analyse d'un questionnaire en mobilisant des concepts disciplinaires

## Taux de réussite

Les dernières informations concernant le taux de réussite des unités d'enseignement composant les diplômes

↓ Taux de réussite