

Objectifs de l'UE**Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :**

- résoudre des cas de fluides en équilibre (hydrostatique et poussée d'Archimède) ;
- écrire et expliciter les équations locales régissant les écoulements isovolumes et les équations globales dont la formule de Bernoulli (fluide idéal) ;
- appliquer l'équation de Bernoulli sur des cas simples et classiques pour déterminer des champs de pression ou de vitesses et pour résoudre les problèmes de vidanges ;
- identifier les différences entre un fluide idéal et un fluide réel.
- analyser des problèmes de mécanique des fluides isovolumes réels
- calculer les pertes de charge singulière et régulière d'une installation fluide
- réaliser une analyse de similitude et définir les paramètres adimensionnels les plus significatifs en écoulement interne et externe
- comprendre et expliquer le formalisme axiomatique de la thermodynamique développé à l'INSA ;
- reconnaître et mettre en œuvre les problèmes usuels et spéciaux qui sont du ressort de la thermodynamique.

Description des ECUE**MÉCANIQUE DU FLUIDE IDÉAL**

- Outils mathématiques utiles en mécanique des fluides.
- Données physiques et lois de comportement.
- Cinématique des fluides et mouvements particuliers ; conservation de la masse ; lignes fluides (lignes de courant et trajectoires).
- Équation de la statique ; loi de l'hydrostatique ; statique des fluides dans le champ de la pesanteur uniforme ; théorème d'Archimède ; principe de Pascal.
- Dynamique des fluides ; dynamique du fluide idéal et applications.

MÉCANIQUE DES FLUIDES VISQUEUX NEWTONIENS

- Définition de la viscosité et propriétés des fluides visqueux
- Dynamique des fluides visqueux et incompressibles : équations de Navier-Stokes.
- Pertes de charges dans les conduites : équation de Bernoulli généralisée, pertes régulières, pertes singulières.
- Analyse dimensionnelle et similitude

THERMODYNAMIQUE GÉNÉRALE 1

- Préalables physico-mathématiques : équations de bilan, formes différentielles ordinaires, exactes, intégrale et intégration.
- Premier et deuxième principe et leurs conséquences en termes de variance et d'espaces totaux.
- Espaces totaux spécifiques pour le travail sur la transformation de Legendre, la calorimétrie.
- Potentiels thermodynamiques et premières conséquences.

Pré-requis
Opérateurs vectoriels, Équations aux dérivées partielles, Intégration, Algèbre linéaire, Thermodynamique classique.
Bibliographie
Mécanique des fluides, éléments d'un premier parcours CHASSAING P. 3è éditions, Cépadues, 2010. Thermodynamique, ROCARD Y. MASSON & Cie, 1952.