

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

- d'identifier les grandeurs physiques utiles ou nécessaires à la détermination d'un niveau acoustique et de calculer des niveaux sonores composés de plusieurs sources
- de faire le choix de matériaux adaptés et estimer leurs surfaces afin de garantir une réverbération adaptée dans un espace clos
- de concevoir des parois simples et multicouches pour respecter un cahier des charges acoustique
- de calculer et représenter des spectres acoustiques en octaves, 1/3 d'octaves et 1/n d'octaves
- de caractériser un problème physique par l'analyse dimensionnelle et de déterminer la méthodologie pour la recherche de lois physiques (mise en place d'un protocole expérimental...) ; de déduire, à partir d'études sur maquettes, les grandeurs quantitatives à échelle 1.
- d'écrire les équations physiques régissant les écoulements laminaires avec échanges thermiques, d'identifier et de décrire les grandeurs physiques intervenant dans les phénomènes aérothermiques
- de simplifier et résoudre les équations de l'aérothermique dans des cas simples d'écoulements internes
- d'identifier quelles équations de l'aérothermique et quelles hypothèses sont à considérer dans les calculs CFD (cas des écoulements internes laminaires)
- d'identifier les problèmes liés à la modélisation des écoulements turbulents
- de travailler en équipe sur un problème lié à l'analyse dimensionnelle ou aux écoulements internes et de proposer une solution dans un rapport circonstancié.
- d'écrire les équations fondamentales de bilan, d'identifier la notion de rendements usuel, exergétique et thermodynamique
- d'identifier/décrire les cycles thermodynamiques des machines conventionnelles, de schématiser un procédé conventionnel, de le mettre en équations, de calculer le cycle correspondant
- d'expliciter l'impact d'un produit en termes de pensée cycle de vie (vision multi-étapes et multicritères)
- de décrire et d'utiliser plusieurs outils d'évaluation des impacts environnementaux et d'écoconception ; d'analyser les résultats obtenus
- d'évaluer l'interdépendance des Entreprises à la biodiversité, d'utiliser un tableur spécifique pour calculer l'Indicateur associé (IIEB), d'en analyser les résultats et de produire un rapport relatif à l'IIEB

Description des ECUE

ACOUSTIQUE GÉNÉRALE

Cours : Phénomènes ondulatoires et grandeurs physiques associées (ondes, impédance, pression, intensité et puissance acoustique). Le décibel (définitions, manipulations) et ses représentations. Acoustique des espaces clos. Transparence acoustique de parois (approches analytiques et expérimentales). Critères de sonométrie.

TD : Mise en application des items du cours sur diverses illustrations.

ÉCOULEMENTS INTERNES

Cours : Analyse dimensionnelle et similitude. Recherche de lois physiques. Équations de l'aérodynamique et simplifications (écoulements laminaires et établis). Mouvement de Couette avec transfert thermique. Écoulement de Poiseuille avec transfert thermique. Notions sur la turbulence.

TD : Mise en application de l'analyse dimensionnelle sur des cas concrets en vue de la détermination de lois physiques. Simplifications et résolution des équations de l'aérodynamique dans des cas simples d'écoulements internes (canaux, conduites).

THERMODYNAMIQUE TECHNIQUE 1

Formules et notions de base.

Machines motrices méthodiques : turbomoteurs à gaz basiques et améliorés, turbomoteurs à vapeur basiques et améliorés, turbomoteurs à cycles combinés gaz-vapeur et vapeur-vapeur.

Machines thermofrigorifiques méthodiques : terminologie (machine frigorifique, pompe à chaleur système à énergie totale), fluides frigorigènes, machines thermofrigorifiques à compression de vapeur basiques et améliorés, machines thermofrigorifiques à compression de gaz permanent basiques et améliorés.

EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE DES ACTIVITES ET DES PRODUITS

Cours : Impacts environnementaux. Empreinte énergie et esclaves énergétiques. Pensée cycle de vie, empreinte écologique, empreinte carbone.

TD : Études de cas en APP : la mesure du développement durable ; empreinte écologique et empreinte carbone ; déclinaison de l'empreinte énergétique sur des cas concrets ; en particulier électroménager ; pensée cycle de vie.

Pré-requis

Notions mathématiques et physiques niveau L2, mécanique des Fluides niveau L3, thermodynamique classique, algèbre, analyse, arithmétique, transferts thermiques, énergétique 1

Bibliographie

Lewy S. , Acoustique industrielle et aéroacoustique, Hermès, 2001 -- Padet J., Fluides en écoulement, méthodes et modèles, Masson, 2000 -- Moore F.K., Theory of laminar flows, Princeton University Press, 1964 -- Fortier A., Mécanique des fluides et transfert de chaleur et de masse par convection, Masson, 1975 -- Rocard Y., Thermodynamique, Masson & Cie, 1952 -- (collectif), La gestion de la biodiversité par les acteurs : de la prise de conscience à l'action, ORÉE, 2014 -- J.P. Ventère, La qualité écologique des produits, AFNOR, 1995 -- Jolliet O., Saadé M., Crettaz P., Shaked S., Analyse du cycle de vie - comprendre et réaliser un écobilan, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2010 -- Menet J.-L., Gruescu I.-C., L'éco-conception dans le bâtiment, Dunod, 2014