USGE62 - Sciences et techniques pour l'énergétique

Mis à jour le 23-04-2026

Code : USGE62

Unité spécifique de type mixte

7 crédits

Responsabilité nationale : EPN01 - Bâtiment et énergie / Brice TREMEAC

Présentation

Objectifs pédagogiques

Mécanique des fluides (38 heures)

Connaissance solide des fondements de la mécanique des fluides incompressibles

Calcul des réseaux.

Transferts thermiques par conduction (34 heures)

Connaissance des lois de la conduction thermique et du rayonnement.

Résolution des principaux problèmes.

Applications

Programme

Contenu

Mécanique des fluides (38 heures)

Introduction et généralités :

Propriétés des fluides : fluide parfait, fluide réel, compressibilité, viscosité

Forces de volume (actions à distance) et forces de surface (actions de contact)

Notion de pression (pression atmosphérique, pression absolue, pression relative) et unités

Statique des fluides incompressibles :

Equilibre d'un fluide incompressible soumis à l'action de la pesanteur : équation de l'hydrostatique

Effets de la pression dans un fluide au repos : poussée d'Archimède

Dynamique des fluides incompressibles :

Grandeurs fondamentales : pression, vitesse, débit

Description cinématique des écoulements. Régimes d'écoulement (laminaire, turbulent). Nombre de Reynolds

Dynamique d'un fluide parfait dans le champ de la pesanteur : équation de Bernoulli - notion de pression dynamique -

notion de charge

Viscosité et régimes d'écoulement

Dynamique d'un fluide visqueux dans le champ de la pesanteur : équation de Bernoulli généralisée - pertes de charges

régulières et singulières

Machines hydrauliques et aérauliques : ventilateurs, pompes, turbines

Conversion d'énergie : équation de Bernoulli (énergie cinétique, potentielle ou de pression)

Caractéristiques des machines et rendements

Mesures de pertes de charge d'un circuit hydraulique ou aéraulique

Couplage réseau / machines : point de fonctionnement

Réseaux simples (série, parallèle) et complexes (ramifiés, maillés)

Dimensionnement d’un réseau simple ou complexe et équilibrage.

Transferts thermiques par conduction (34 heures)

Introduction

Phénomènes physiques et lois élémentaires propres aux trois modes de transfert thermique : conduction, convection et rayonnement

Conduction en régime permanent

Bilan d’énergie et loi de Fourier

Grandeurs physiques associées (conductivité, coefficients d’échange) - conditions aux limites

Applications

Murs simples et composites : flux de chaleur - profils de températures et valeurs des résistances thermiques

Résistances thermiques associées en série et en parallèle

Conduction en régime instationnaire

Notion d’inertie thermique d’une paroi, d’un bâtiment - approche phénoménologique

Transferts hydriques

Notion de condensation sur les parois et à l'intérieur de la paroi

Applications au bâtiment

Estimation des résistances thermiques superficielles interne et externe utilisées dans les calculs réglementaires

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final

Description des modalités de validation

Mécanique des fluides (38 heures)

Contrôle continu et examen final

Transferts thermiques par conduction (34 heures)