

# Transferts thermiques et rayonnement

## Infos pratiques

---

- > ECTS : 4.5
- > Nombre d'heures : 46.0
- > Langue(s) d'enseignement : Français
- > Niveau d'étude : BAC +4
- > Période de l'année : Enseignement septième semestre
- > Méthodes d'enseignement : En présence
- > Forme d'enseignement : Cours magistral et Travaux dirigés et Travaux pratiques
- > Ouvert aux étudiants en échange : Oui
- > Campus : IUT Ville d'Avray
- > Composante : Systèmes Industriels et techniques de Communication
- > Code ELP : 4Z7ETRAN

## Présentation

---

L'ingénierie des transferts thermiques est un aspect indispensable à l'ingénieur des secteurs de la production d'énergie et des transports. Ce cours lui donne les outils nécessaires à l'identification et à la compréhension des phénomènes thermiques dans les systèmes et aux développements de méthodes de mesures et de l'éclairage. Il constitue une formation théorique et pratique organisée en deux parties consacrées à l'étude : des transferts thermiques conducto-convectif et rayonnement, des méthodes de résolution de problèmes instationnaires, (transitoires, périodiques) et couplés ; des méthodes de caractérisation thermique des matériaux ; du rayonnement des gaz et milieux semi-transparents ; du rayonnement de la source au détecteur.

## Objectifs

---

1. Modèles thermiques et Méthodes analytiques de résolution
2. Mesure de la conductivité thermique et de la diffusivité thermique : méthodes de la source plane, méthode Flash

3. Nature et grandeurs du rayonnement
4. Propagation du rayonnement électromagnétique dans un milieu matériel et étude des propriétés radiatives des surfaces, des sources de lumière et des gaz
  - Définition de l'indice complexe ;
  - Études de la réflexion, transmission et absorption du rayonnement ;
  - Aspect corpusculaire : rayonnement photonique, grandeurs photométriques et énergétiques (éclairage) ;
  - Sources de lumières (thermiques, électroniques (LED), électroniques (Laser) ;
  - Physique et application des détecteurs optiques à effet photoélectrique interne et à effet photoélectrique externe pour des applications en pyrométrie.

## Évaluation

---

Contrôle continu et un devoir surveillé final sur les deux parties (transferts thermiques - rayonnement)

## Pré-requis nécessaires

---

Cours fondamentaux en sciences de l'ingénieur dans les domaines thermique et optique

## Compétences visées

---

Savoir poser un problème thermique en régime stationnaire ou instationnaire et les hypothèses adaptées. Savoir représenter un système par un modèle thermique, résoudre un problème thermique couplé, prendre en compte les évolutions des propriétés thermiques avec la température ;

Connaître les méthodes de mesure de propriétés thermo-physiques (conductivité thermique, diffusivité thermique), comprendre le choix des paramètres de mesures et savoir interpréter les mesures ;

Connaître le rayonnement des gaz et milieux semi-transparents et l'équation de transfert radiatif

Traiter les notions utiles pour concevoir et dimensionner des systèmes de mesure de grandeurs physiques par voie optique (température, pression, vitesse de particules, propriétés optiques des matériaux),

Connaître et évaluer les caractéristiques des sources de rayonnement et savoir mettre en œuvre les détecteurs de radiation,

Évaluer les apports et les pertes par rayonnement dans un système (optique, machine thermique, bâtiment, etc).

## Bibliographie

---

Taine, Petit, Transferts thermiques, Mécanique des fluides anisothermes, Cours, Ed Dunod

Battaglia, Transferts thermiques dans les procédés de mise en forme des matériaux, Hermès, Lavoisier

Bianchi, Fautrelle, Transferts thermiques, Presses polytechniques et universitaires romandes  
Techniques de l'ingénieur, BE 8210, BE 8215

## Ressources pédagogiques

---

Polycopiés, présentation PPT

## Contact(s)

### > Isabelle Ranc

Responsable pédagogique  
idarbord@parisnanterre.fr