

## Transferts Thermiques

### Transfert thermique par rayonnement

#### IDENTIFICATION

CODE : GEN-3-S1-EC-RAY  
ECTS : 2.0

#### HORAIRES

Cours : 10.0 h  
TD : 10.0 h  
TP : 8.0 h  
Projet : 0.0 h  
Face à face  
pédagogique : 28.0 h  
Travail personnel : 15.0 h  
Total : 43.0 h

#### ÉVALUATION

Rayonnement : Examen de deux heures (documents de cours autorisés)

Compte-rendus de travaux pratiques

#### SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Transparents  
Polycopié

#### LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

#### CONTACT

M. ROGER Maxime  
maxime.roger@insa-lyon.fr

#### OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

##### COMPETENCES :

Cet EC relève de l'unité d'enseignement Energie - Procédés 1 (GEN-3-ue-NR1) et contribue aux compétences suivantes :

- A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel [niveau 2]
- A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel [niveau 2]
- A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale [niveau 2]
- A5 Traiter des données [niveau 2]
- A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité [niveau 2]
- C1 Concevoir, dimensionner, gérer et optimiser des systèmes énergétiques dans des contextes complexes et variés [ville, industrie, transport] [niveau 1]
- C2 Concevoir, dimensionner, et optimiser des installations de génie des procédés [niveau 1]

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- connaître les approches corpusculaires et ondulatoires du rayonnement (notions de fréquence, longueur d'onde, photons, angles solides)
- connaître les grandeurs radiatives fondamentales : luminance, densité de flux et flux (émis, absorbés, réfléchis, net)
- connaître le rayonnement du corps noir
- connaître les propriétés radiatives caractérisant une surface (émissivité, absorptivité, réflectivité, transmittivité)
- connaître les méthodes de mesures de température par pyrométrie et caméras infrarouges
- connaître les facteurs de formes et la méthode de résolution aux flux partants (radiosité)
- connaître l'effet photovoltaïque

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- être capable de calculer des flux radiatifs émis, absorbés et réfléchis
- être capable d'effectuer un bilan radiatif dans une enceinte fermée
- être capable de mesurer des températures ou des propriétés radiatives par thermographie infrarouge

##### OBJECTIFS :

calculer les flux radiatifs dans un système et coupler les transferts radiatifs avec les autres modes de transfert de chaleur, caractériser les propriétés radiatives de surfaces et mesurer des température par voie optique.

Détermination des échanges de chaleur par rayonnement entre différentes surfaces noires ou grises à émissions diffuses, à réflexions diffuses, séparées par un milieu transparent.

#### PROGRAMME

Introduction au rayonnement, Grandeurs radiatives, Corps noir, caractéristiques des surfaces [émissivité, réflectivité, absorptivité, transmittivité], métrologie radiative, échanges entre surfaces noires ou grises et à émissions et réflexions diffuses séparées par un milieu transparent, énergie solaire photovoltaïque.

TP Mesures infrarouges et propriétés radiatives des corps  
TP Rayonnement d'un métal

#### BIBLIOGRAPHIE

Sacadura, J.F., Initiation aux transferts thermiques, Lavoisier, 2015  
Howell J. R., Siegel R. and Mengüç P, Thermal Radiation Heat Transfer. CRC Press, 2010

#### PRÉ-REQUIS

### INSA LYON

#### Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France  
Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

[www.insa-lyon.fr](http://www.insa-lyon.fr)

Mathématiques : Intégrales et dérivées  
GEN-3-cond  
GEN-3-conv  
Connaissance d'un langage de programmation

**INSA LYON**

**Campus LyonTech La Doua**

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

[www.insa-lyon.fr](http://www.insa-lyon.fr)