

3EN4220 - Rayonnement

Responsables : **Anouar SOUFIANI , Laurent SOUCASSE**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **15**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **15**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Introduction aux transferts radiatifs dans les milieux semi-transparent. Domaines d'application visés: sûreté nucléaire, industries gazière et des hautes températures (verre, acier, métallurgie, ...), propulsion aéronautique et aérospatiale, météorologie, climatologie, ...

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM11

Prérequis :

aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

- Rappels de rayonnement des corps opaques: luminance, rayonnement de corps noir, grandeurs thermoradiatives (émissivité, absorptivité, réflectivités). Transferts entre corps opaques à travers des milieux transparents (aspects géométrique et spectral). Exercices d'application.
- Absorption, émission, diffusion volumiques; auto-absorption; épaisseur optique; équation de transfert du rayonnement (différentes formulations); conditions aux limites; flux radiatif et puissance radiative; couplage avec le milieu matériel.
- Transfert radiatif sans diffusion en géométrie unidimensionnelle plane (solution analytique): milieu homogène isotherme, milieu hétérogène et anisotherme.
- Limite du milieu optiquement épais; conductivité radiative; limite du milieu optiquement mince; méthode d'évaluation de Hottel.
- Propriétés radiatives des gaz: phénomène de corrélation spectrale, modèle statistique à bandes étroites, autres modèles de propriétés radiatives des gaz. Propriétés radiatives des particules (théorie de Mie). Applications simples avec diffusion.
- Principe de réciprocité. Méthodes générales 3D de transfert (lancer de rayons, interpolation, Monte Carlo, ...).

Déroulement, organisation du cours :

Le cours prendra la forme de cinq séances de 3h, alternant cours et exercices d'applications. Une

seule salle sera nécessaire.

Organisation de l'évaluation :

L'examen consistera en un oral de 15 minutes. Les étudiants disposeront de 30 minutes pour préparer leur sujet avant d'être interrogés.

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

A la fin de cet enseignement, l'élève sera capable de :

- Identifier les situations où les transferts radiatifs jouent un rôle (calculs d'ordre de grandeur)
- Proposer des modèles simples de transfert radiatif