



[30h+15h exercices] 4 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

Enseignant(s): Miltiadis Papalexandris
Langue d'enseignement : français
Niveau : cours de 2ème cycle

Objectifs (en terme de compétences)

Formation spécialisée en thermodynamique et simulation numérique des écoulements, siège de réactions chimiques, y compris celles de combustion.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Les fondements des réactions - thermodynamique de la combustion.
Etude théorique des flammes et déflagrations laminaires.
Introduction aux flammes turbulentes.
Introduction aux détonations.
Méthodes de simulation numérique des écoulements réactionnels turbulents.
Méthodes de simulation des détonations et explosions.

Résumé : Contenu et Méthodes

- Les fondements : Thermodynamique de la combustion. Cinétique chimique de la combustion, vitesse d'une réaction chimique élémentaire, réactions en chaîne. Transferts de masse, de quantité de mouvement et d'énergie : convection, diffusion, turbulence.
- Phénoménologie, éléments de modélisation : flamme de diffusion, flamme de prémélange. Flammes turbulentes. Interaction turbulence-combustion. Flammelettes, approche pdf Détonation, explosions. Combustion en milieu diphasique.
- Méthodes de simulation : Approche DNS (direct numerical simulation) et ses acquis. Approche RANS (Reynolds-averaged Navier-Stokes). Approche LES (Large eddy simulation). Méthodes de simulation des détonations. Illustration des potentialités et des limitations des méthodes par études de cas choisies dans la littérature.
- Autres types d'écoulements : exemples d'extension des démarches de modélisation et de simulation à d'autres écoulements réactionnels, sans combustion.
- Travaux pratiques : comportent des exercices relatifs à la partie 2, une initiation à l'utilisation d'une des méthodes de simulation évoquée en partie 3 et/ou la discussion de papiers récents de la littérature spécialisée.

Ce cours est basé, pour une partie significative, sur les travaux de recherche du titulaire. Le contenu détaillé dépend donc des thèmes de ces travaux.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis :

MECA 2321 Mécanique des fluides et transferts I.

MECA 2322 : Mécanique des fluides et transferts II.

Pour les étudiants MECA 22 : MECA 2321 et MECA 2322.

Pour les étudiants MECA 23 : MECA 2321. Ils doivent prendre MECA 2322 en même temps.

Mode d'évaluation :

Examen : écrit.

Documentation remise : livres, notes de cours et notes personnelles.

Travaux pratiques comptant pour 30% de la note finale si la note d'examen est 20/40 ou supérieure.

Autres crédits de l'activité dans les programmes

ELME23/E	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électro-mécanicien (énergie)	(4 crédits)
INCH23	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil chimiste	(4 crédits)
MECA22	Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil mécanicien	(4 crédits)
MECA23	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil mécanicien	(4 crédits)