

MASTER RECHERCHE SCIENCES ET TECHNOLOGIES
Mécanique et Ingénierie
Modélisation, Identification, Fiabilité

http://www.emse.fr/fr/formations/formations_doctorales/mecanique_ingenierie/index.html

Profil: MODÉLISATION ET SIMULATION NUMÉRIQUE (MSN)

COURS PRINCIPAUX (M2 semestre 3)

1) Méthodes numériques en mécanique

Les méthodes numériques en mécanique sont développées pour permettre aux étudiants d'utiliser, en expert, des codes de calcul. On aborde ainsi successivement : la résolution de systèmes linéaires (solveurs directs, itératifs, méthodes de stockage), les méthodes de calcul d'éléments propres, l'intégration numérique (méthode de Gauss, etc.), les techniques d'intégration en temps (notion de stabilité, précision), les éléments finis isoparamétriques, et formulations d'éléments poutres et coques.

2) Comportement des matériaux

Les lois de comportement classiques des matériaux sont présentées en sensibilisant les étudiants sur leurs domaines de validité et les principes physiques sur lesquels elles reposent. Après une introduction sur la thermodynamique des milieux continus, on détaille notamment la viscoélasticité, l'élastoplasticité, l'élastoviscoplasticité et la mécanique de l'endommagement.

3) Modélisation des procédés hautes températures

Les phénomènes physiques impliqués dans les procédés mettant en jeu des hautes températures comme le soudage et les traitements thermiques à l'origine des contraintes et distorsions résiduelles dans les composants mécaniques sont présentés. Ce cours sert d'introduction à la modélisation des phénomènes couplés dans les logiciels de simulation numérique.

4) Langue étrangère

Anglais, Allemand, Italien, Espagnol, Français (langue étrangère).

COURS COMPLEMENTAIRES (M2 semestre 3)

5) Transferts de chaleur

Introduire les différents modes de transfert de chaleur dans les solides et appliquer les résultats aux procédés faisant appel à des faisceaux à énergie concentrée (laser, plasma, faisceau d'électrons, etc.). Envisager le développement de modèles et de solutions simplifiés en vue d'applications dans l'ingénierie industrielle.

Programme:

- Les types différents de sources de chaleur effectives utilisées dans la simulation du traitement de matériaux par les sources d'énergie concentrée: laser, arc à plasma, faisceau d'électrons, flamme, énergie solaire concentrée;
- Processus de transfert de chaleur dans le corps semi-infini et dans la plaque induit par une source ponctuelle mobile: application pour le procédé de rechargement par laser;
- Processus de transfert de chaleur dans la plaque induit par une source linéaire mobile: application pour le soudage par laser ;
- Processus de transfert de chaleur induits par des sources de haute énergie en mouvement rapide: application dans le domaine des lasers de puissance;
- Processus de transfert de chaleur dans le corps semi-infini et dans la plaque induits par des sources gaussiennes: application dans le traitement thermique de surfaces;
- Irradiation laser pulsé et pulsé-périodique: soudage, traitement de surfaces.

6) Technologies modernes des hautes températures: plasmas thermiques

Appréhender les concepts et la technologie des torches plasmas. Découvrir les méthodes de métrologie et les Applications Industrielles des Plasmas Thermiques. Découvrir le procédé de Projection thermique.

Programme:

Sous les feux des Plasmas

- Les Plasmas, Définitions, Grandeurs Caractéristiques, Propriétés
- Technologie des générateurs Plasmas
- Modélisation des écoulements de Plasmas Thermiques
- Métrologie dans les Plasmas
- Interactions Ecoulement Plasma-Particules
- Applications des Plasmas Thermiques dans l'Industrie (Four de refusion, Four de traitement de déchets, Projection plasma, etc.)

La projection thermique

- Poudres et fils dans la projection thermique
- Présentation des procédés
- Techniques Optiques
- Microstructure et propriétés des dépôts

Applications des dépôts – secteurs industriels concernés

Option:

Management industriel (hors plages horaires des cours Master)

Management
Techniques de gestion
Management et interculturalité
Ingénierie des affaires