Mesures non-intrusives et problèmes inverses

Infos pratiques

- **ECTS** : 4.5
- **Nombre d'heures** : 56.0
- **Langue(s) d'enseignement** : Français
- **Niveau d'étude** : BAC +5
- **Période de l'année** : Enseignement neuvième 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** : 4Z9EMESU

Présentation

Présenter les concepts fondamentaux des méthodes de mesures non intrusives pour l'ingénieur et celles du contrôle non destructif ainsi que leurs applications dans les domaines aéronautique, automobile et pour la gestion des procédés en général. Mettre en œuvre les techniques inverses nécessaires à l'interprétation des données expérimentales dans plusieurs cas exemples.

Objectifs

Exemples des méthodes présentées et étudiées :
• Méthodes de mesure des températures pariétales sans contacts
- Optimisation du choix des longueurs d'onde de mesure des méthodes radiométriques ;
- Thermographie ;
- Mesure locale des températures (calcul des pyromètres) ;
• Applications des méthodes radiométriques en microscopie thermique et imagerie THz ;
• Imagerie Infrarouge et spectroscopies à transformée de Fourier ou à réseau pour la détection des gaz ;
• Mesure des températures et des concentrations par spectroscopie IR rapide des flammes de combustion;
• Simulation et développement d'une interface pour implémenter une méthode radiométrique dans le cadre de TPs sous Labview ;
• Problème inverse en conduction de la chaleur : programmation sous matlab et applications
• Utilisation des techniques inverses dans le traitement des données expérimentales : applications à la détermination de la température d'un gaz, équation de transfert radiatif.
• Analyse de sensibilité, formulation du problème des moindres carrés.

Évaluation

Contrôle continu et un devoir surveillé final de 2h pour chaque partie (Mesures non-intrusives et Problèmes inverses)

Pré-requis nécessaires

Cours de transferts de chaleur, rayonnement, procédés de mesures multiphysiques

Compétences visées

• Comprendre les effets physiques mis en œuvre dans un instrument pour le contrôle des températures des solides, des températures ou concentrations des gaz et pour la mesure des propriétés des surfaces des matériaux ;
• Savoir identifier et concevoir les principaux éléments des instruments développés pour ces fonctions ;
• Optimiser les systèmes pour produire une instrumentation embarquée innovante ;
• Mettre en œuvre les méthodes de contrôle non destructif par imagerie à ultrason pour la caractérisation des pièces mécaniques ou des cellules avions.
• Être capable de construire un modèle en thermique et rayonnement, connaître et mettre en œuvre les différentes étapes de la résolution, programmer les

méthodes inverses utilisées pour traiter les données des mesures non-intrusives.

Bibliographie

M. Modest, Radiative Heat Transfer, Academic Press,
Ernest O. Doebelin, Measurement systems application and design , McGRAW-HILL International Editions. Peter W Hawkes, John C.H. Spence, Science of Microscopy, Springer.
Waldemar Nawrocki, Measurement: System and Sensors
Optical Methods in engineering metrology, edited by D.C Williams, CHAPMAN & HALL
Techniques de l'ingénieur, r2737, 2005, BE 8265

Ressources pédagogiques

Polycopiés, présentation PPT

Contact(s)

> Bruno Serio
Responsable pédagogique
bserio@parisnanterre.fr

> Isabelle Ranc
Responsable pédagogique
idarbord@parisnanterre.fr