

## Mécanique des Fluides et Thermique

### Transferts thermiques pour la transformation des polymères

#### IDENTIFICATION

CODE : GMPPA-4-S1-EC-COTTH

ECTS : 1.0

#### HORAIRES

Cours : 10.0 h

TD : 10.0 h

TP : 0.0 h

Projet : 0.0 h

Face à face

pédagogique : 20.0 h

Travail personnel : 10.0 h

Total : 30.0 h

#### ÉVALUATION

Interrogation écrite [0.33]

Rapport [0.67]

#### SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

#### LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

#### CONTACT

M. BOUTAOUS M'Hamed

mhamed.boutaous@insa-lyon.fr

M. LAMNAWAR Khalid

khalid.lamnawar@insa-lyon.fr

#### OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Cet EC relève de l'UE GMPPA-4-MECAS1, Mécanique et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A1- Analyser un système [réel ou virtuel] ou un problème [niveau 3]

A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale [niveau 3]

A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges [niveau 3]

A5- Traiter des données [niveau 3]

A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique [niveau 3]

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome [niveau M]

B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe [niveau M]

B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre [niveau M]

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C7- Utiliser des outils de simulation numérique [niveau 3]

C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique [niveau 3]

C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème [niveau 3]

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

Co1 : principe et description du transfert de chaleur par conduction

Co2 : principe et description du transfert de chaleur par convection

Co3 : principe et description du transfert de chaleur par rayonnement entre surfaces grises via des milieux transparents

Co4 : description du transfert de chaleur avec changement de phase solide/liquide

Co5 : connaissance des différents modes de transfert mis en œuvre lors de la mise en forme de polymères

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

Ca1 : analyser modéliser et décrire le transfert de chaleur lors de l'injection d'un polymère

Ca2 : analyser modéliser et décrire le transfert de chaleur lors de l'extrusion d'un polymère

Ca3 : analyser modéliser et décrire le transfert de chaleur lors du thermoformage d'un polymère

Ca4 : dimensionner des systèmes de chauffage et de refroidissement lors de la mise en forme de polymères

Ca5 : mettre en œuvre des solutions analytiques simple d'équations différentielles

linéaires du premier et du second ordre appliquées au transfert de chaleur

Ca6 : mettre en œuvre des solutions numériques 1D d'équations différentielles du premier et du second ordre non linéaires non homogènes appliquées au transfert de chaleur

#### PROGRAMME

Conduction: Loi de Fourier - conductivité thermique - chaleur spécifique - changement de phase - Equation de diffusion de la chaleur - Conditions aux limites Solutions dans des cas simples en régime permanent - Les ailettes - application à l'extrusion Solutions simples en régime transitoire [solide à température homogène, système 1D, mur semi infini, régime périodique établi, température de contact]

Convection: Equations de conservation - Ecoulement de Couette, fluide newtonien, prise en compte du terme de dissipation visqueuse - Ecoulement de Poiseuille- Convection naturelle - corrélations pour coefficient d'échange - Convection forcée - corrélation pour coefficient d'échange et pertes de charge -Equilibrage d'un circuit - point de fonctionnement - Calcul d'échangeur

Rayonnement: Rayonnement d'un corps noir - définitions - Le corps gris - définitions - Rayonnement entre surfaces - méthode des radiosités - Application au thermoformage

#### 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)