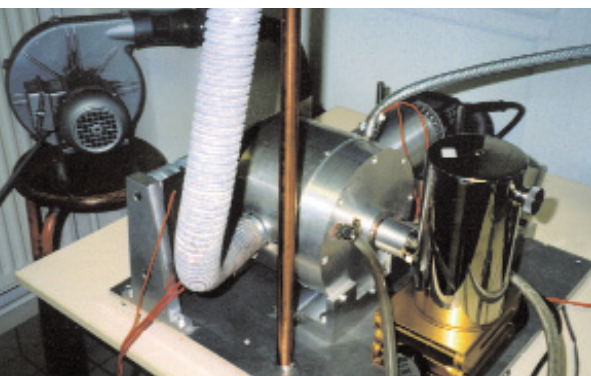


Laboratoire d'Énergétique et de Mécanique Théorique et Appliquée (LEMTA) UMR, Nancy-Université, CNRS

Ce laboratoire, dirigé par Christian Moyne, a des compétences reconnues dans les domaines suivants : rhéologie, transferts de chaleur, thermomécanique, spectroscopie et phénomènes couplés, métrologie optique et thermique, modélisation et identification de paramètres.



Diffusivimètre Optique
Haute-Température
(20°C-500°C) utilisé
par le LEMTA pour la
mesure de la
diffusivité thermique
de matériau de type
verre

OBJECTIFS DES TRAVAUX SUR LE VERRE

Caractérisation et modélisation thermique des verres en masse, des isolants fibreux et du verre fondu. Comportement thermomécanique des verres et caractérisation des contraintes internes. Comportement rhéologique de suspension de fibre de verre. Modélisation de fours et de systèmes industriels (séchoirs).

ACTIVITÉS DANS LE DOMAINE DU VERRE

Dans ce domaine, le groupe «Energie et transferts thermiques» s'intéresse à la compréhension des phénomènes physiques propres au fonctionnement des fours verriers et à la mise en forme des objets en verre.

Nous avons réalisé deux modélisations complémentaires des fours verriers. La première a pour vocation de mieux comprendre les évolutions thermiques et

dynamiques au sein du bain de fusion afin d'optimiser le choix des paramètres de fonctionnement : prise en compte des interactions existant entre le rayonnement et les mouvements convectifs compte tenu du chauffage et de l'extraction du verre affiné. La seconde approche, également dédiée à la simulation de ces processus, vise à apporter des outils de simulation en temps réel afin d'assurer le contrôle de ces fours en production : elle résulte de collaborations engagées avec Siemens et St Gobain sur la modélisation des fours verriers.

Une activité plus récente concerne une étude dont l'objectif est de développer conjointement deux codes numériques permettant, d'une part de simuler le remplissage de moules, et d'autre part de simuler le thermoformage du verre, tout en prenant en compte la spécificité du matériau verre (semi-transparent et non gris, viscosité fortement thermo-dépendante). Ces deux codes seront transférés aux entreprises (Daum et Baccarat) pour les aider à optimiser leurs fabrications. La modélisation nécessite une connaissance précise des grandeurs thermophysiques intervenant dans le processus, en particulier les grandeurs radiative et conductive. Le LEMTA développe actuellement un dispositif de caractérisation à hautes températures (jusque 2000 K).

EQUIPEMENTS

Spectromètre à transformée de Fourier (1,3 μm à 1 mm), bancs de mesure de la diffusivité thermique pour couche mince et pour matériau en masse, calorimètre différentiel pour gros

échantillons, caméra infrarouge, laser de puissance CO₂, deux viscosimètres.

CONTRATS

EADS, FerroFrance, CNES, EDF, Isover, St-Gobain, Optis, Vetrotex

THÈSES RÉCENTES

- Nacer Berour, "Modélisation du transfert de chaleur par rayonnement, conduction et convection. Application aux fours verriers.", 3 novembre 2005
- Xavier Brige, "Transferts de chaleur couplés par conduction et rayonnement dans les milieux semi-transparents anisotropes et non gris. Etude et comparaison des modèles en 1D", 7 novembre 2005
- Laetitia Soudre, "Thermoformage d'objets en verre", depuis octobre 2006,
- Nguyen Hoang Quan, "Remplissage de moules", depuis octobre 2006.

PUBLICATIONS RÉCENTES

- N. Berour, D. Lacroix et G. Jeandel, "Radiative and conductive heat exchanges in high temperature glass melt with the Finite Volume Method approach. Influence of several spatial differencing schemes on RTE solution", Numerical Heat Transfer; Part A: Applications – Volume 49, Issue 6, pp. 567-588, 2006
- B. Rémy et A. Degiovanni, "Parameters Estimation and Measurement of Thermophysical Properties of Liquids", International Journal of Heat & Mass Transfer, Volume 48, Issues 19-20, pp. 4103-4120, 2005
- B. Rémy, A. Degiovanni et D. Maillet, Measurement of the In-Plane Thermal Diffusivity of Materials by Infrared Thermography, International Journal of Thermophysics, Vol. 26, n°2, 2005 ■

Contact :

LEMTA
2, avenue de la Forêt
54504 Vandoeuvre-lès-Nancy
<http://www.ensem.inpl-nancy.fr/LEMTA>
Correspondant Verre
Gérard Jeandel
Tél. : +33 (0)3 83 68 46 85
gjeandel@lemta.uhp-nancy.fr