

Synthèse sur la journée SFT du 22 novembre 2017

« Méthodes numériques pour la résolution de l'équation de transfert radiatif : développements récents, modèles, et objectifs »

Yann Favennec & Mouna El Hafi

Nous avons eu trente participants provenant de plusieurs laboratoires français (EM2C, LEMTA, IUSTI, CORIA, IFFSTAR, LTeN, RAPSODEE, LAPLACE, PROMES, IFSTTAR, ICI), et belge (UMONS service Thermique et Combustion). EDF et ONERA étaient également représentés. La liste des participants est annexée à cette synthèse.

La journée s'est organisée autour de 10 communications orales dont une moitié traitait des méthodes dites « déterministes », tandis que l'autre moitié traitait des méthodes dites « stochastiques ». Le programme détaillé est annexé à ce document.

Par rapport à ce qui pouvait être présenté il y a une dizaine d'années, de nouvelles stratégies numériques ont été présentées, notamment en :

- transferts radiatifs en géométries complexes, voire hautement complexes ;
- transferts radiatifs en mode multi-physiques, notamment en situation de couplage avec la mécanique des fluides turbulente, ou avec la conduction ;
- calcul haute performance pour les transferts radiatifs en situation réelle ;
- caractérisation par inversion de mesure, notamment en bio-médical.

La diversité et la qualité des présentations ont pu montrer l'état de l'art de ce qui est fait, aujourd'hui, à l'instant t , à l'échelle nationale. Nous pouvons donc considérer que le premier objectif, c'est-à-dire la présentation de l'état de l'art de l'existant, a été pleinement satisfait. Par ailleurs, il apparaît que de nombreux verrous scientifiques ont été levés cette dernière décennie, par notre communauté.

La discussion en fin de journée, bien trop courte d'ailleurs, a tout de même permis de mettre en évidence le manque d'outils de validation de codes. En effet, les cas test usuellement employés pour la validation ont souvent un âge certain. Des géométries trop simples (domaine bi-dimensionnel - carré ou disque, etc.) font souvent référence, et la physique considérée est parfois trop simpliste. Les références commencent donc à être éloignées de la complexité traitée aujourd'hui ; la communauté cherche à se doter d'outils actuels de validation/comparaison de leurs codes. L'idée de se doter de "benchmark" a donc été évoquée.

Afin de créer ces benchmarks, c'est-à-dire de les monter, de les discuter, de les caractériser, de les discriminer et de les dimensionner, nous prévoyons d'organiser une seconde journée, uniquement sur ce point, aussi tôt que possible, probablement avant l'été prochain.

Liste des participants

- Fatmir ASLLANAJ
LEMTA (VANDOEUVRE les NANCY)
fatmir.asllanaj@univ-lorraine.fr
- Mohd-Afeef BADRI
LTeN (NANTES)
mohd-afeef.badri@univ-nantes.fr
- Stéphane BLANCO
LAPLACE (TOULOUSE)
stephane.blanco@laplace.univ-tlse.fr
- Lancelot BOULET
CORIA (SAINT-ETIENNE-du-ROUVRAY)
lancelot.boulet@coria.fr
- Cyril CALIOT
PROMES (ODEILLO-FONT ROMEU)
cyril.caliot@promes.cnrs.fr
- Marie CORDIER
UMONS service Thermique et Combustion (MONS (Belgique))
marie.cordier@umons.ac.be
- Hugues DIGONNET
Institut du Calcul Intensif (Ecole Centrale Nantes) (NANTES)
hugues.digonnet@ec-nantes.fr
- Jean-Marc DUMOULIN
IFSTTAR Centre de Nantes (NANTES)
Jean.dumoulin@ifsttar.fr
- Mouna EL HAFI
RAPSODEE (ALBI)
mouna.elhafi@mines-albi.fr
- Olivier FARGES
LEMTA (VANDOEUVRE les NANCY)
olivier.farges@univ-lorraine.fr
- Yann FAVENNEC
LTeN (NANTES)
yann.favennec@univ-nantes.fr
- Richard FOURNIER

- LAPLACE (TOULOUSE)
richard.fournier@laplace.univ-tlse.fr
- Loris IBARRART
RAPSOEDEE (ALBI)
loris.ibarrart@mines-albi.fr
- Yahya KHODER
Institut du Calcul Intensif (Ecole Centrale Nantes) (NANTES)
yahya.khoder@ec-nantes.fr
- Paule LAPEYRE
PROMES (ODEILLO-FONT ROMEU)
paule.lapeyre@yahoo.fr
- Nicolas LE TOUZ
IFSTTAR (NANTES)
nicolas.le-touz@ifsttar.fr
- Paul LYBAERT
UMONS service Thermique et Combustion (MONS (Belgique))
paul.lybaert@umonts.ac.be
- Lorella PALLUOTTO
EM2C (GIF sur Yvette)
lorella.palluotto@ecp.fr
- Gilles PARENT
LEMTA (VANDOEUVRE les NANCY)
gilles.parent@univ-lorraine.fr
- Léa PENAZZI
RAPSOEDEE (ALBI)
lea.penazzi@mines-albi.fr
- Christophe PENIGUEL
EDF (CHATOU)
christophe.peniguel@edf.fr
- Benjamin PIAUD
MESO-STAR SAS (LONGAGES)
benjamin.piaud@meso-star.com
- Fabrice RIGOLLET
IUSTI (MARSEILLE)
fabrice.rigollet@univ-amu.fr
- Benoît ROUSSEAU
LTEN (NANTES)

benoit.rousseau@univ-nantes.fr

- Isabelle RUPP
EDF (CHATOU)
isabelle.rupp@edf.fr

- Morgan SANS
LEMTA (VANDOEUVRE les NANCY)
morgan.laurent-sans@univ-lorraine.fr

- Laurent SOUCASSE
EM2C (GIF sur Yvette)
laurent.soucasse@centralesupelec.fr

- Lionel TESSE
ONERA (TOULOUSE)
lionel.tesse@onera.fr

- Kevin TORRES
EM2C (GIF sur Yvette)
kevin.torres@student.ecp.fr

- Jean-Marc TREGAN
LAPLACE (TOULOUSE)
jeanmarc.tregan@gmail.com



SOCIETE FRANÇAISE DE THERMIQUE

Groupe « Rayonnement »

Journée Thématique organisée par : *Mouna El Hafi (Rapsodee Albi), Yann Favennec (LTeN Nantes)*

Mercredi 22 novembre 2017

(Accueil à partir de 9h30)

à

Espace Hamelin, 17 rue Hamelin, Paris 16^{ème} (métro Boissière ou Iéna)

Méthodes numériques pour la résolution de l'équation de transfert radiatif : développements récents, modèles, et objectifs

L'objectif de cette journée d'étude est de faire le point sur les développements récents concernant la résolution numérique de l'ETR. D'un point de vue classique, deux grandes familles de méthode sont utilisées : d'un côté les méthodes basées sur une description statistique de la physique (du type méthodes de Monte Carlo) et, d'un autre côté, les méthodes basées sur des approximations mathématiques des opérateurs intervenants dans l'ETR (du type volumes finis ou éléments finis). Il s'agira de présenter un état de l'art, les développements récents pour chaque type de méthode, les avantages et inconvénients, et d'évoquer la question du couplage entre ces méthodes, ainsi qu'avec d'autres physiques ... Cette journée, lieu d'échanges scientifiques, trouvera intérêt autant en milieu académique sur le développement de nouveaux concepts ou outils que chez des industriels désireux d'en connaître davantage sur les méthodes émergentes.

Contacts: Mouna El Hafi (elhafi@enstimac.fr), Yann Favennec (yann.favennec@univ-nantes.fr)

-----BULLETIN D'INSCRIPTION -----

à retourner impérativement par courrier à : *Secrétariat SFT - ENSEM – TSA 60604 – 54518 Vandoeuvre Cedex*
ou par fax : 03 83 59 55 44 ou par mail : sft-contact@asso.univ-lorraine.fr

Nom Prénom

Organisme

Adresse

..... mail.....

*o conférencier.

*o membre SFT à titre individuel.

*o membre adhérent à la SFT par l'appartenance à :
(cachet et signature de la société adhérente)

*o non-membre de la SFT

désire s'inscrire à la journée d'étude SFT du xx mois 2015

conférencier : 40 Euros membre SFT: 80 Euros non-membre: 150 Euros

(ce prix inclut le repas de midi qui est organisé sur place, les pauses et les textes)

*o ci-joint le règlement par chèque à l'ordre de la *Société Française de Thermique* (une facture acquittée vous sera retournée)

*o je demande à ma société de vous adresser le bon de commande correspondant à cette inscription.

L'inscription est considérée comme acquise et comme due dès lors du renvoi de ce bulletin au secrétariat SFT .

(* cocher les deux mentions utiles)

Signature :

Le repas ne peut être garanti qu'aux personnes s'inscrivant au moins 10 jours avant la rencontre

Programme de la journée

- 9h30 - accueil
- 10h00 - Introduction de la journée : Résolution de l'équation de transfert radiatif par méthodes statistiques et déterministes
Mouna El Hafi et Yann Favennec
- 10h15 - Eléments finis et ETR
Yann Favennec
- 10h45 - Résolution de l'ETR par une méthode de volumes finis modifiés - Application à la détection de tumeurs cancéreuses
Fatmir Asllanaj, Ahmad Addoum, Olivier Farges
- 11h15 - Comparison of Monte Carlo methods efficiency to solve radiative energy transfer in high fidelity unsteady 3D simulations
Lorella Palluotto, Nicolas Dumont, Pedro Rodrigues, Chaï Koren, Ronan Vicquelin, Olivier Gicquel
- 11h45 - Monte Carlo et transfert radiatif en géométrie complexe : comment penser le couplage avec les autres modes de transfert
Stephane Blanco, Mouna El Hafi, Richard Fournier, Cyril Caliot
- 12h15 - Approcha Ray Tracing pour la caractérisation radiative de matériaux hétérogènes
Benoit Rousseau
- 12h45 - Repas
- 14h00 - Rapsodee et Laplace Les outils de l'industrie du cinéma appliqués au transfert radiatif société Méso Star
- 14h30 - A goal-based angular adaptivity method for thermal radiation modelling in non grey media
Laurent Soucasse, S. Dargaville, A. Buchan, C. Pain
- 15h00 - Monte Carlo et médical
Olivier Farges
- 15h30 - Subgrid-scale model for radiative transfer in turbulent participating media
L. Soucasse, Ph. Rivière, A. Soufiani
- 16h00 - Etude et développement d'un modèle EF de transfert de chaleur multi-physique : application à l'étude de routes solaires hybrides
N. Le Touz, J. Dumoulin et J-M. Piau
- 16h30 - Discussions
- 17h00 - Fin de la journée