

GST 15

Modélisation et simulation numérique du soudage



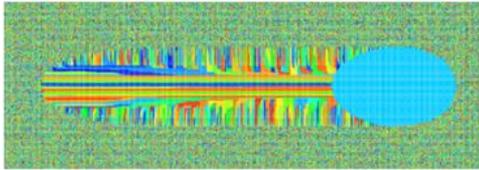
Contacts :

Olivier ASSERIN olivier.asserin@cea.fr

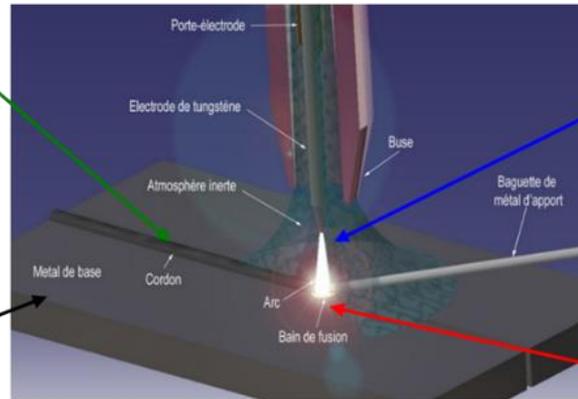
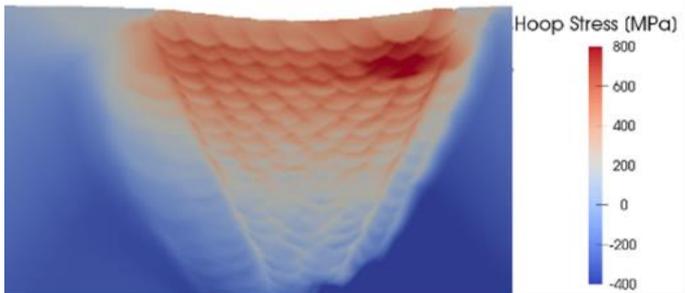
Vincent Robin vincent.robin@edf.fr

LE SOUDAGE : UN PROBLÈME MULTIPHYSIQUE

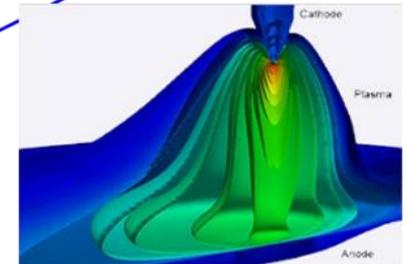
Cordon
germination croissance
Solidification



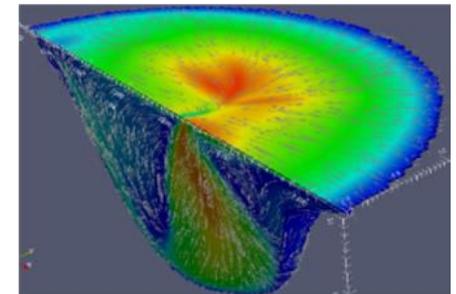
Métal de base
Contraintes résiduelles



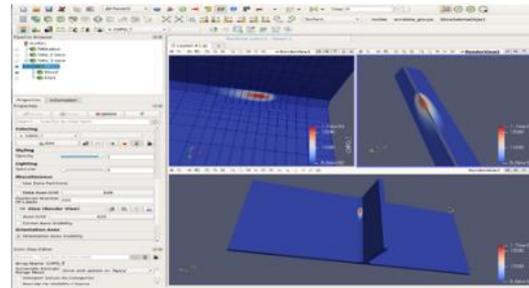
Arc
Physique des plasmas



Bain de fusion
Thermohydraulique
(métaux liquides)



Outils de Simulations





20 MEMBRES DU GST 15



RÔLE DU GST 15

Simulation réaliste et réactive des procédés de soudage
Favoriser et développer les synergies entre les industriels et universitaires (esprit collaboratif, assemblage de compétences, fusion de méthodologies, partage des moyens)



NOUVEAUX ARRIVANTS

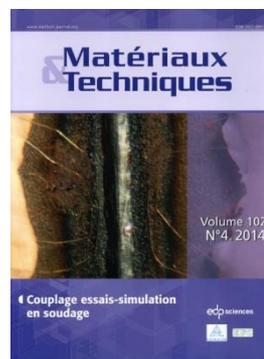
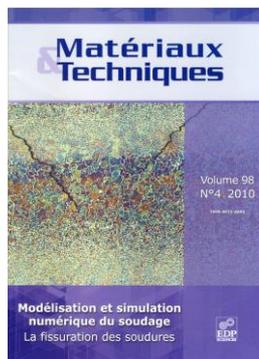
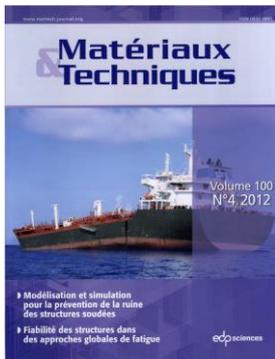


- Josselin Delmas Project manager – Numerical Simulation of Welding chez EDF R&D



GST 15, ACTIVITÉS RÉCENTES

- 1^{er} colloque SNS 27 mars 2003 à la Maison de la Mécanique (Paris, La Défense) sur le thème « PRÉDICTION DES DISTORSIONS DE COMPOSANTS SOUDÉS : SIMULATIONS ET VALIDATIONS EXPÉRIMENTALES ».
- Proceedings du colloque dans la revue Matériaux & Techniques
- Livre Blanc de Recherche en Mécanique





ACTIVITÉS 2017

Organisation

Olivier Asserin - CEA/Saclay
 Thibaut Chaise, INSA LYON
 olivier.asserin@cea.fr
 thibaut.chaise@insa-lyon.fr

Comité scientifique

David Albrecht, EDF
 Laurent d'Alvise, GEONX
 Olivier Asserin, CEA
 Philippe Bastid, TWI
 Florent Bridier, DCNS
 Philippe Bristiel, PSA
 Vincent Bruyere, SIMTEC
 Thibaut Chaise, INSA Lyon
 Michel Coret, ECN
 Stephan Courtin, AREVA
 Dominique Deloison, AIRBUS
 Eric Feulvach, ENISE
 Laurent Jubin, CETIM
 Afia Kouadri-Henni, INSA Rennes
 Philippe Le Masson, UBS
 François Pichot, SAFRAN
 Vincent Robin, EDF



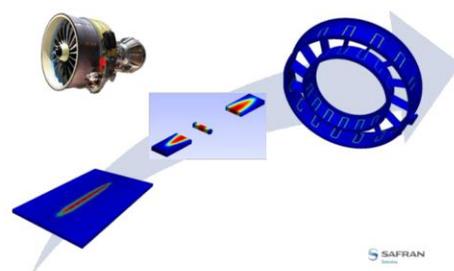
Programme

- 9h00 - Accueil - Café.
- 9h30 - Le mot du Président de l'AFM, E. Arquis.
- 9h35 - Présentation du thème, P. Gilles, Areva.
- 9h40
Flambage des structures : dialogue expérience-calcul. Les apports déterminants de J-F. Jullien.
 A. Combescure (LaMCoS, INSA Lyon)
- 10h10
L'essai de dilatométrie bloquée, un test unidimensionnel simple pour l'étude du comportement mécanique des matériaux en conditions de soudage.
 L. Depradeux (EC2-Modélisation), V. Robin (EDF)
- 10h20
Les lois de comportement sont-elles vouées à disparaître ?
 M. Coret, A. Leygue, J. Réthoré, L. Stainier, E. Verron (GeM, École Centrale de Nantes)
- Discussions 15', Pause 15'**
- 11h10
Prédiction de microstructures et fissuration à chaud en soudage.
 A. Chiocca, A. Niel, V. Villaret, F. Soulié, F. Deschaux-Beaume, C. Bordreuil (LMGC, Université de Montpellier)
- 11h30
La simulation numérique des conséquences mécaniques induites par les transformations métallurgiques lors d'une opération de soudage.
 Y. Vincent (ESI Group.), S. Petit, J.F. Jullien, P. Gilles, J.M. Bergheau
- Discussions 15' - Déjeuner sur place à 12h05**
- 13h50
Comparaison des déformations d'une pièce aéronautique soudée par laser CO2 ou laser YAG.
 M. Touboul (Safran Aircraft Engines)
- 14h10
Relation microstructure/propriétés mécaniques pour les alliages à durcissement structural suite à une opération de soudage ou de fabrication additive - cas d'un alliage Al-Mg-Si et d'un alliage à base Nickel.
 D. Nélías, T. Chaise, (LaMCoS, INSA Lyon), M. Perez, S. Cazottes (Mateis, INSA Lyon)
- Discussions 15'**
- 14h45
Expériences de caractérisation des échanges thermiques pour la simulation numérique du soudage -Application au soudage laser et au FSW.
 D. Deloison (Airbus), D. Nélías (LaMCoS, INSA de Lyon)
- 15h05
Vers une simulation numérique liquide-solide couplée des procédés de soudage.
 J-M. Bergheau (LTDS, ENISE)
- Discussions et conclusions, fin du colloque à 16h00**

15^{ÈME} COLLOQUE
 MODÉLISATION ET SIMULATION
 NUMÉRIQUE DU SOUDAGE

**" Exemples de collaborations
 fructueuses Académies
 Industries"**

Le 23 mars 2017
 Maison de la Mécanique, Paris La Défense

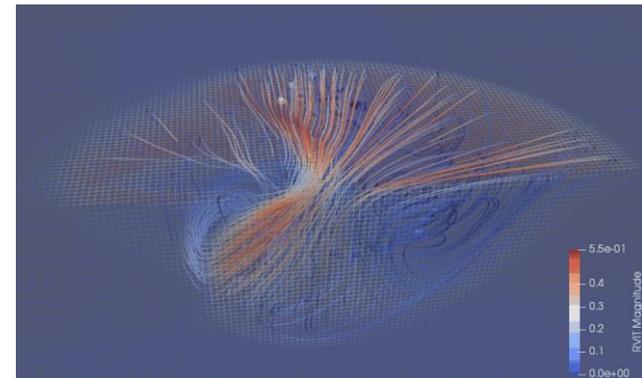




ACTIVITÉS 2018



The 3rd International conference on **CO**mputational methods in **MA**nufacturing **P**rocesses (ICOMP'18)



Synergies de Simulation entre Fabrication Additive et Soudage : nouveaux défis coorganisé avec la Commission Formage Virtuel





ACTIVITÉS 2019

I3P

23 Mar 2019

MODELISATION ET SIMULATION
NUMERIQUE DU SOUDAGE

Rédaction du
Guide Des Bonnes Pratiques

EDF, SAFRAN, FRAMATOME, INSA RENNES, CNRS, EDF R&D



24^e Congrès Français de Mécanique à Brest, 26 - 30 août

Journée Modélisation et Simulation Numérique du Soudage

Modèle 3D thermo-hydraulique complet de soudage laser
Comment réduire les temps de calcul ?

IRDL
Institut de Recherche Duquoy de Lôme
UMR 1003-1007

Mickael Courtois Muriel Carin Philippe Le Masson

2019 IRDL - All rights reserved. Confidential.

Colloque Modélisation et Simulation Numérique du Soudage

SAFRAN

MÉTHODOLOGIE D'OPTIMISATION
D'UNE GAMME D'ASSEMBLAGE
MÉCANO-SOUDÉ PAR SIMULATION

Agôt 2019

SIMULATION DES TRANSFERTS DE CHALEUR LORS DU SOUDAGE
FSW D'UN JOINT HÉTÉROGÈNE AA2XXX/AA7XXX

H. ROBE, C. CLAUDIN, J.-M. BERGHEAU, E. FEULVARCH

INSA RENNES

Numerical and Experimental Study of Fatigue
Strength - Mechanical Stress/Strain Estimations
of Thin DP600 Sheets Assembly Using Laser
Welding

A. KOUADRI-HENNI^a, A. GAVRUS^b, M. COSTACHE^b

^a INSA Rennes - Equipe de Recherche LS2N, CNRS
^b Université Bretagne Loire, France, INSA Rennes

ENSEI, École associée à CENTRALE Lyon, LTDS, IS, INSTITUT SOUDURE GROUP

framatomé, es get it right[®], CNRS

Etablissement de la texture en soudage TIG
d'alliages austénitiques :
soudures réelles et numériques

Thomas Billotte^{1,2}, Dominique Daloz², Julien Zollinger³, Guillaume Tirand³, Vincent Robin⁴

¹: Institut de Soudure, centre de Goin (57420)
²: Université de Lorraine, UMR CNRS 7198, Institut Jean Lamour (54011)
³: Framatome, Saint Marcel (71100)
⁴: EDF R&D, Chatou (78400)

SIMULATION NUMÉRIQUE DU SOUDAGE
DE STRUCTURES NAVALES
ENJEUX & EXEMPLES D'APPLICATION

Florent BRIDIER, Christophe KERISIT, François CORTIAL
Centre de Recherche Technologique - Naval Group

Colloque Modélisation et Simulation Numérique du Soudage 2019
Brest, le 27 Août 2019

NAVAL GROUP, POWER AT SEA

IRDL, CFM 2019, ArcelorMittal, TRANSVALOR

Numerical study of the weldability of a
dissymmetric assembly during resistance spot
welding

Jordan QUEVAL^{1,2}, E. Geslain¹, Ph. Rogeon¹, L. Cretteur³
S. Marie⁴

¹ IRDL Lorient
² PSA AUTOMOBILES
³ ARCELORMITTAL
⁴ TRANSVALOR S.A.





ACTIVITÉS 2020


 Ecomas Congress 2020
 & 14th WCCM
 Paris, 19-24 July 2020




14th World Congress on Computational Mechanics (WCCM XIV)
 8th European Congress on Computational Methods in Applied Science and Engineering (ECCOMAS 2020)
 July 19- 24, 2020, Paris, France

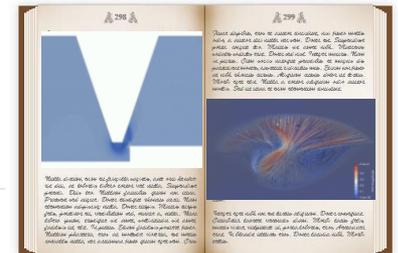
MODELLING AND SIMULATION OF WELDING AND WIRE ARC ADDITIVE MANUFACTURING PROCESSES

TRACK NUMBER 1000

VINCENT ROBIN^{*}, OLIVIER ASSERIN[†]
 AND JOSSELIN DELMAS^{*}

^{*} Electricité de France
 Research and Development Division
 6 quai Watier - FR 78400 Chatou - FRANCE
 {vincent.robin, josselin.delmas}@edf.fr

[†] CEA Saclay
 Gif-sur-Yvette - FR 91191 cedex - FRANCE
 olivier.asserin@cea.fr



Horizon 2022

**Un livre sur la SNS pour les 20 ans du GST (recueil de publications,
 guide méthodologiques, de bonnes pratiques, ...)**





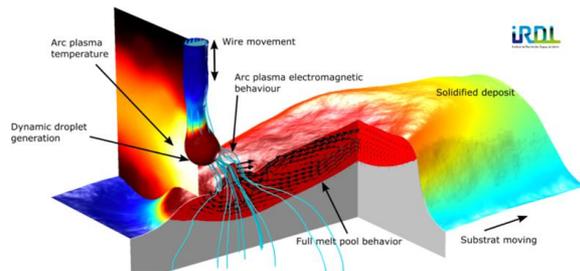
ACTIVITÉS 2021

GST 15

Simulation Numérique du Soudage

PHD-Day : simulation numérique du soudage et de la fabrication additive

16 juin 2021 - Online



S. Cadiou et al.

10h30 – 10h40	Introduction de la journée	Florent Bridier, Michel Corot
Session 1 (Animateur :)		
10h40 – 11h00	Étude numérique du soudage à l'arc TIG d'une structure mince en acier inoxydable austénitique.	H. Aberbache, A. Mathieu, R. Bolot, L. Blesuryasq, A. Corolleur, F. Laurent
11h00 – 11h20	Prédiction numérique de la géométrie de cordon obtenu par Laser Metal Deposition-powder.	Cécile Leroy-Dubief, Fabien Poulhaon, Pierre Joyot
11h20 – 11h40	Simulation thermo-mécanique du procédé Wire Arc Additive Manufacturing	Sami Hilal, Sofiane Hendili, Djamel Missoum-Benziane, Pierre Kerfriden, Matthieu Mazière
11h40 – 12h	Étude et modélisation de la relaxation des contraintes résiduelles des assemblages soudés.	Hugo Tryla, Laurent Barrallier, Lorène Héraud, Philippe Bristiel
Session 2 (Animateur :)		
13h30 – 13h50	Modélisation multiphysique des procédés de fabrication additive arc-fil (WAAM)	S. Cadiou, M. Courtois, M. Carin, L. Guilmois, P. Paillard, P. Le Masson
13h50 – 14h10	Simulation numérique du soudage laser sur cuivre	J. Daligault, Y. Mayi, M. Dal
14h10 – 14h30	Définition et étude des modes de fusion en micro-soudage	Y. A. Mayi, M. Dal, P. Reyre, M. Bellet, C. Metton, C. Moriconi, R. Fabbro
Session 3 (Animateur :)		
15h – 15h20	Accurate thermal modeling of Direct Energy Deposition (DED) additive process with improved finite element approaches	Ketaki Mishra, Thomas Elguejji, Nayfal Blal, Arnaud Duval
15h20 – 15h40	Nouvelle stratégie de couplage solide/fluide pour la simulation numérique des procédés thermomécanique	Yassine Saadlaoui, Éric Feulvarch, Jean-Baptiste Leblond, Jean-Michel Bergheau
15h40 – 16h	Estimation de la localisation des défauts avec une approche de simulation thermique multi-échelles par la méthode des éléments finis	Y. Bresson, A. Tongne, L. Arnaud, M. Baili
16h – 16h10	Conclusion de la journée	Afia Kouadri-Henni, Simon Morville

PHDDAY un franc succès merci à la task force ouest

Annulation du CFM ← COVID19





ACTIVITÉS 2022

Recueil des articles disponible en téléchargement

NANTES | 29 AOÛT - 2 SEPT. 2022

Congrès Français de Mécanique

S5 - Procédés énergétiques et thermomécaniques / thermiques

Françoise Bataille, Philippe Le Masson, Olivier Asserin

L'objectif de cette session est de rassembler des thermiciens et des mécaniciens autour d'études multi-physiques de systèmes et/ou de procédés.

Le développement de procédés énergétiques et thermomécaniques donne naissance à des problématiques couplées de mécanique (solide ou fluide) et de thermique. La prise en compte de ces couplages devient alors essentielle car elle influence fortement la compréhension des phénomènes physiques et les résultats finaux des études ou développements. Dans ces situations, la thermique a un rôle important et doit être abordée de façon approfondie, en liaison avec les autres domaines qui exigent eux-mêmes une expertise.

Ainsi, la session « Procédés énergétiques et thermomécaniques / thermiques » se propose de mettre l'accent sur les apports de la thermique dans les problèmes de mécanique et plus généralement de multi-physique au travers de travaux de modélisation, simulation et expérimentation.

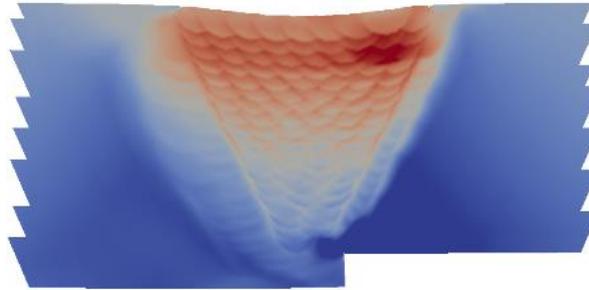
Recueil des articles de la session

[Télécharger ici les articles en pdf](#)





ACTIVITÉS 2023





ACTIVITÉS 2024

- Un **événement autonome** avec un thème bien ciblé pour permettre aux industriels de s'y retrouver concrètement
- Date : **jeudi-vendredi en octobre**
- Durée : **sur 2 journées**, arrivée le matin, repas le midi sur le pouce (mange debout), présentations l'après-midi, soirée "débat", repas ensemble et présentations le lendemain matin retour l'après-midi.
- Lieu : **Nantes Centrale ou Lyon Framatome (Alexandre et Michel proposent une organisation dont liste d'hôtel et si possible une société pour gérer les inscriptions).**
- Thème : **simulation multipasse en soudage et fabrication additive avec un débat/table ronde sur l'IA, (olivier propose un titre et un 1^{er} jet de thème)**
- Partenariat : **AFM Commission formage virtuel NAFEMS France, CETIM, Micado SF2M, SF2M, SFT, GdR ALMA, Nuclear Valley (Alexandre demande à Romain Monier)**
- **Faire venir un guest, Philippe Gilles ou John Goldak ont été évoqués**
- **Pour infos d'autres événements connexes**
 - 20 & 21 March 2024 Cetim Senlis France <https://metal-ams.com/>
 - 3-7 June 2024 in Lisbon, [9th European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering](#) Josselin Delmas mini-symposium
 - CFM en 2025
- **Prochain point mi-décembre avec Titre, résumé et lieu définis**

