

COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES MECANIQUE

ACADÉMIE DES SCIENCES, PARIS

2018 — Tome 346 — N° 11

Thematic issue / Numéro thématique

Computational methods in welding and additive manufacturing

Simulation numérique des procédés de soudage et fabrication additive

Guest Editors /
Rédacteurs en chef invités :



Julien Bruchon



Jean-Michel Bergheau



Romain Boman

- Foreword
Julien Bruchon, Jean-Michel Bergheau, Romain Boman 997
- A new strategy for the numerical modeling of a weld pool
Yassine Saadlaoui, Éric Feulvarch, Alexandre Delache, Jean-Baptiste Leblond, Jean-Michel Bergheau 999
- Application of multi-phase viscoplastic material modelling to computational welding mechanics of grade-S960QL steel
Nicolas Häberle, Andreas Pittner, Rainer Falkenberg, Ole Kahlcke, Michael Rethmeier 1018

- Approaches in computational welding mechanics applied to additive manufacturing: Review and outlook
Lars-Erik Lindgren, Andreas Lundbäck 1033
- Computational modeling of heat transfer and sintering behavior during direct metal laser sintering of AlSi10Mg alloy powder
Mihir Samantaray, Seshadev Sahoo, Direndranath Thatoi 1043
- Numerical modelling of fluid and solid thermomechanics in additive manufacturing by powder-bed fusion: Continuum and level set formulation applied to track- and part-scale simulations
Yancheng Zhang, Qiang Chen, Gildas Guillemot, Charles-André Gandin, Michel Bellet 1055
- A two-dimensional simulation of grain structure growth within the substrate and the fusion zone during direct metal deposition
Jingwei Zhang, Wei Li, Lei Yan, Frank Liou 1072
- Process of selective laser sintering of polymer powders: Modeling, simulation, and validation
Aoulaiche Mokrane, M'hamed Boutaous, Shihe Xin 1087
- Using a virtual skeleton to increase printability of topology optimized design for industry-class applications
Yoram Mass, Oded Amir 1104

COMPTES RENDUS MECANIQUE • Comptes Rendus de l'Académie des sciences – Paris • Computational methods in welding and additive manufacturing • Tome 346 • N° 11 • 997–1122 • Novembre 2018

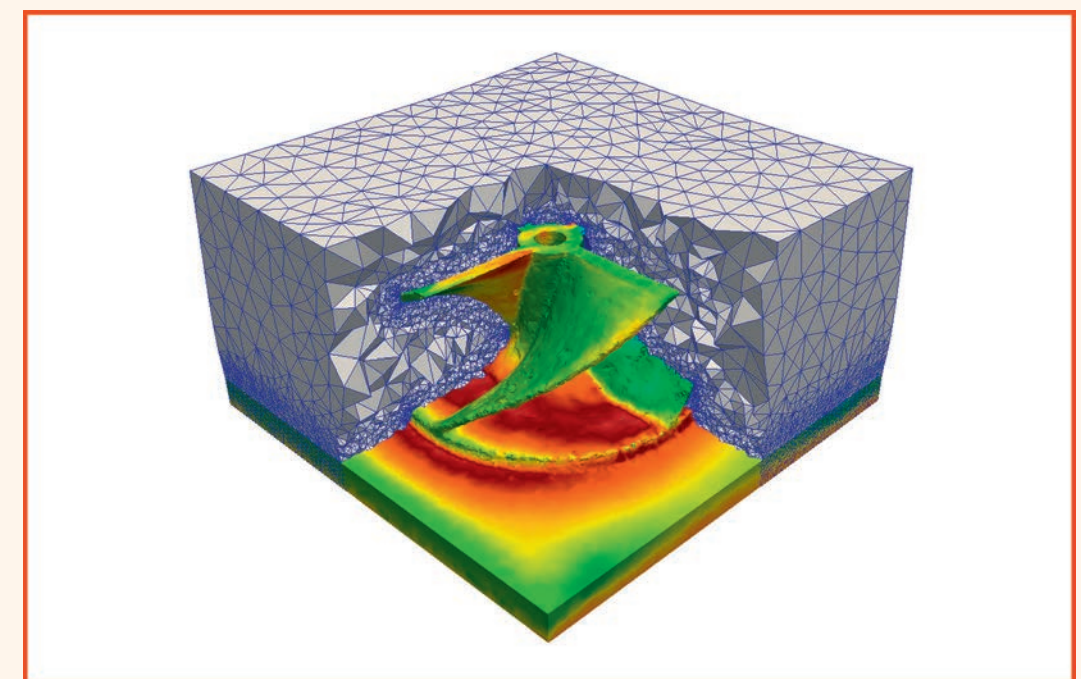
COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Tome 346
fascicule 11

Novembre 2018

ISSN 1631-0721

MECANIQUE



Thematic issue / Numéro thématique

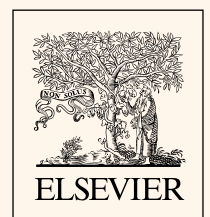
Computational methods in welding and additive manufacturing
Simulation numérique des procédés de soudage et fabrication additive

Guest Editors / Rédacteurs en chef invités :

Julien Bruchon, Jean-Michel Bergheau, Romain Boman

76720

ACADÉMIE DES SCIENCES – PARIS



COMPTES RENDUS MECANIQUE

Rédaction : Académie des sciences, 23, quai de Conti, 75006 Paris, France
Tél. : (+33) (0)1 44 41 43 61.
fatima.messadi@academie-sciences.fr
<http://www.academie-sciences.fr>

Objet de la revue : les *Comptes rendus Mécanique* sont ouverts à tous les scientifiques, quels que soient leur titre et leur nationalité. Par la publication rapide de travaux originaux, ils sont un moyen privilégié de communication des avancées de la recherche fondamentale à la communauté scientifique internationale. La communication se fait sous forme d'articles de recherche, d'articles de mise au point ou d'articles faisant partie de numéros thématiques.

La revue s'efforce d'assurer une publication rapide et une diffusion internationale.

Directeur de la publication : Catherine Bréchnignac.

Rédacteur en chef : Jean-Baptiste Leblond.

Rédacteurs associés : Z. Bažant, F. Chinesta, F. Darve, J. Etay, R. Friedrich, P. Johnson, E. Mastorakos, J. Rice, H. Stone, L. Vervisch, E. Villermaux, J. Willis.

Comité de rédaction :

A. Bensoussan, G. Berry, S. Candel, Y. Choquet-Bruhat, Ph. G. Ciarlet, P. Clavin, M. Combarous, G. Comte-Bellot, R. Dautray, P. Deheuvels, G. Duvaut, O. Faugeras, P. Flandrin, R. Glowinski, P. Huerre, G. Huet, G. Iooss, A. Jaumotte, D. Knuth, P. Lax, A. Linan, O. Macchi, C.-M. Marle, Y. Meyer, H. Moffatt, R. Moreau, M. Nivat, L. Pandolfi, M. Pélegrin, P. Perrier, H. Petryk, O. Pironneau, Y. Pomeau, P.-A. Raviart, J. Salençon, É. Sanchez-Palencia, J. Sifakis, P. Suquet, E. Van der Giessen, M. G. Velarde, A. Zaoui.

Indexation : Current Contents, Inspec, ISI, Pascal, Scopus, Zentralblatt MATH.

© 2018 Académie des sciences. Tous droits réservés.

Édité par Elsevier Masson SAS, Société par actions simplifiée à associé unique, au capital social de 47 275 384 € - RCS Nanterre B 542 037 031

Siège social : 65, rue Camille-Desmoulins, 92442 Issy-les-Moulineaux cedex, France.

Actionnaire : Elsevier Holding France

Comptes Rendus Mecanique (ISSN 1631-0721) 2018 (tome 346). Un an : 12 fascicules. A partir de 2016 les abonnements sont électroniques, voir tarifs complets sur www.elsevier-masson.fr.

Adresser commande et paiement à Elsevier Masson SAS, Service Abonnements, 62, rue Camille-Desmoulins, 92442 Issy-les-Moulineaux cedex : paiement par chèque, carte de crédit (CB, Mastercard, Eurocard ou Visa : indiquer le n°, la date d'expiration de la carte, le cryptogramme et signer) ou par virement : La Banque Postale, centre de Paris, n° RIB : 20041 00001 1904540 H 020 95.

Ils partent du premier numéro de l'année. Les fascicules de l'année et les tomes antérieurs doivent être commandés à l'éditeur.

Secrétaire général de la rédaction – Jean-Michel Blengino. Tél. : (+33) (0)1 71 16 54 90. Fax : (+33) (0)1 71 16 51 84.

E-mail : j.blengino@elsevier.com

Abonnements – Tél. : (+33) (0)1 71 16 55 99. Fax : (+33) (0)1 71 16 55 77. E-mail : infos@elsevier-masson.fr

Éditeur – Giovanni Raneri

Président – Daniel Rodriguez

Informations à l'attention des auteurs

Pour toute question relative à la soumission des articles, les auteurs peuvent consulter le portail «Authors Home» (<http://www.elsevier.com/authors>). Ce portail, en langue anglaise, permet aussi de suivre l'évolution des articles acceptés (envoi d'alertes par e-mail aux auteurs à chaque changement de statut de leur article en production), fournit des informations sur l'iconographie, les copyrights, propose une «FAQ» (foire aux questions) et plus encore. Pour toute question survenant après acceptation d'un article, notamment en ce qui concerne les épreuves, les contacts sont indiqués dès l'enregistrement de l'article pour publication.

Les modalités d'abonnement et les recommandations aux auteurs sont disponibles sur le site internet d'Elsevier Masson : <http://www.elsevier-masson.fr>

Les sommaires de chaque numéro et les résumés des articles publiés dans cette revue sont disponibles sur : <http://www.em-consulte.com>

Imprimé en France par JOUVE
1, rue du D^f-Sauvé, Mayenne, France
Dépôt légal à parution

Commission paritaire : 0517 T 81774
Périodicité : 12 numéros par an

COMPTES RENDUS MECANIQUE

Editorial board: Académie des sciences, 23, quai de Conti, 75006 Paris, France
Tel.: (+33) (0)1 44 41 43 61.
fatima.messadi@academie-sciences.fr
<http://www.academie-sciences.fr>

Objective of the journal: the *Comptes rendus Mecanique* are open to all scientists, whatever their position or nationality. Through a policy of rapid publication of original work, the journal is a highly advantageous means of making advances in fundamental research known to the international scientific community. Such communication is achieved in the form of research articles, review articles or articles forming part of a thematic issue. The journal guarantees a rapid publication and an international diffusion.

Editorial director: Catherine Bréchnignac.

Editor-in-chief: Jean-Baptiste Leblond.

Associate editors: Z. Bažant, F. Chinesta, F. Darve, J. Etay, R. Friedrich, P. Johnson, E. Mastorakos, J. Rice, H. Stone, L. Vervisch, E. Villermaux, J. Willis.

Editorial board:

A. Bensoussan, G. Berry, S. Candel, Y. Choquet-Bruhat, Ph. G. Ciarlet, P. Clavin, M. Combarous, G. Comte-Bellot, R. Dautray, P. Deheuvels, G. Duvaut, O. Faugeras, P. Flandrin, R. Glowinski, P. Huerre, G. Huet, G. Iooss, A. Jaumotte, D. Knuth, P. Lax, A. Linan, O. Macchi, C.-M. Marle, Y. Meyer, H. Moffatt, R. Moreau, M. Nivat, L. Pandolfi, M. Pélegrin, P. Perrier, H. Petryk, O. Pironneau, Y. Pomeau, P.-A. Raviart, J. Salençon, É. Sanchez-Palencia, J. Sifakis, P. Suquet, E. Van der Giessen, M. G. Velarde, A. Zaoui.

Indexation: Current Contents, Inspec, ISI, Pascal, Scopus, Zentralblatt MATH.

© 2018 Académie des sciences. All rights reserved.

Published by Elsevier Masson SAS, Société par actions simplifiée à associé unique, au capital social de 47 275 384 € - RCS Nanterre B 542 037 031

Office: 65, rue Camille-Desmoulins, 92442 Issy-les-Moulineaux cedex, France.

Shareholder: Elsevier Holding France

Publication information: *Comptes Rendus Mecanique* (ISSN 1631-0721). For 2018, volume 346 is scheduled for publication. From 2016 all subscription is electronic only, prices are available upon request from the Publisher or from the Regional Sales Office nearest you or from this journal's website (<http://www.elsevier.com/locate/issn/1631-0721>). Further information is available on this journal and other Elsevier products through Elsevier's website: (<http://www.elsevier.com>). Subscriptions are accepted on a prepaid basis only and are entered on a calendar year basis.

Desk Editor – Jean-Michel Blengino. Tel.: (+33) (0)1 71 16 54 90 – Fax: (+33) (0)1 71 16 51 84. E-mail: j.blengino@elsevier.com

Subscriptions – Tél.: (+33) (0)1 71 16 55 99 – Fax: (+33) (0)1 71 16 55 77. E-mail: infos@elsevier-masson.fr

Publisher – Giovanni Raneri

President – Daniel Rodriguez

Author enquiries

For enquiries relating to the submission of articles please visit Elsevier's Authors Home at <http://www.elsevier.com/authors>. This also provides the facility to track accepted articles and set up e-mail alerts to inform you of when an article's status has changed, as well as detailed artwork guidelines, copyright information, frequently asked questions and more. Contact details for questions arising after acceptance of an article, especially those relating to proofs, are provided after registration of an article for publication.

Imprimé en France par JOUVE
1, rue du D^f-Sauvé, Mayenne, France
Dépôt légal à parution

Commission paritaire : 0517 T 81774
Périodicité : 12 numéros par an