

# scw

Revue  
scientifique  
et technique  
de la Direction  
des applications  
militaires

Numéro **41**  
Janvier 2012

## Calcul haute performance



cea

énergie atomique • énergies alternatives

# contents

## High Performance Computing

<b>1</b>	Presentation of the topic <i>P. Leca, B. Scheurer</i>	2
<b>Part I : Tera 100</b>		
<b>2</b>	Computing center and its architecture <i>M. Amiet, Ph. Deniel, S. Mathieu, A. Schmitt, G. Wiber</i>	6
<b>3</b>	Tera 100's software stack <i>A. Degremont, X. Delaruelle, Ph. Deniel, M. Hautreux, J. Noé, Th. Leibovici, S. Thiell, Ph. Grégoire</i>	14
<b>Part II : Middleware</b>		
<b>4</b>	MPC: A unified parallel framework for HPC <i>P. Carribault, F. Diakhate, H. Jourden, M. Pérache</i>	22
<b>5</b>	Hercule: A library of scientific data management for numerical simulation <i>O. Bressand, L. Colombet, A. Fontaine, G. Harel, J.-B. Lekien</i>	29
<b>6</b>	Arcane, a development framework for numerical simulation codes <i>G. Grospellier, B. Lelandais, J.-S. Camier</i>	38
<b>Part III : Application software</b>		
<b>7</b>	A CAD / Meshing chain for the HPC context <i>E. Brière de l'Isle, F. Ledoux, C. Pignero, B. Roche, J.-Ch. Weill</i>	48
<b>8</b>	Visualization and post-processing for high performance computing <i>D. Aguilera, Th. Carrard, C. Guilbaud, J. Schneider, S. Sorbet</i>	57
<b>9</b>	Solution of linear systems on petaflops computers <i>M. Boulet, G. Meurant, D. Goudin, J.-J. Pesqué, M. Chanaud, L. Giraud, P. Hénon, P. Ramet, J. Roman</i>	68
<b>10</b>	Adaptive Mesh Refinement methods and advanced programming models for High Performance Computing <i>P. Ballereau, P. Carribault, F. Duboc, D. Dureau, C. Enaux, H. Jourden, M. Pérache</i>	81
<b>Outlook: Exascale strategy at CEA-DAM</b>		
<b>11</b>	Outlook: Exascale strategy at CEA-DAM <i>P. Leca</i>	90
	Glossary	91

Numéro **41**  
Janvier 2012

**Directeur de la publication :**  
Thierry Massard

**Comité scientifique :**  
Philippe Belleville  
Daniel Bouche  
Pierre Bruguière  
Gilles Damamme  
Philippe Duvignac  
Francis Hardouin  
Christophe Leloup  
Jean-Pierre Leyrat  
Stéphane Loubière  
Christophe Moulin

Bruno Scheurer  
Rémi Sentis  
Philippe Simonetti  
Christophe Thiébaud  
Catherine Treimany

**Rédacteur en chef :**  
Michel Boivineau

**Création et réalisation :**  
Calathea  
13 rue Paul Bert  
75011 Paris

**Impression :**  
ETC-INN

**Secrétariat – Diffusion Abonnement :**  
Régis Vizet

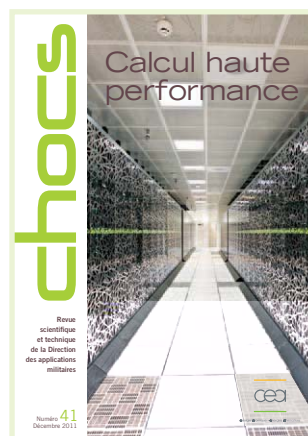
**chocs**  
CEA – DAM  
Institut supérieur des études nucléaires de défense (ISENDé)  
Bruyères-le-Châtel  
F-91297 Arpajon Cedex  
Tél. : 33 (0)1 69 26 76 98  
Fax : 33 (0)1 69 26 70 80  
E-mail : chocs@cea.fr  
ISSN 1157-741X

# sommaire

## Calcul haute performance

<b>1</b>	Présentation du thème <i>P. Leca, B. Scheurer</i>	<b>2</b>
<b>Partie I : Tera 100</b>		
<b>2</b>	Le centre de calcul et son architecture <i>M. Amiet, Ph. Deniel, S. Mathieu, A. Schmitt, G. Wiber</i>	<b>6</b>
<b>3</b>	La pile de logiciels Tera 100 <i>A. Degremont, X. Delaruelle, Ph. Deniel, M. Hautreux, J. Noé, Th. Leibovici, S. Thiell, Ph. Grégoire</i>	<b>14</b>
<b>Partie II : logiciels intermédiaires</b>		
<b>4</b>	MPC : une plate-forme parallèle unifiée pour le HPC <i>P. Carribault, F. Diakhate, H. Jourden, M. Pérache</i>	<b>22</b>
<b>5</b>	Hercule : une bibliothèque de gestion de données pour la simulation numérique <i>O. Bressand, L. Colombet, A. Fontaine, G. Harel, J.-B. Lekien</i>	<b>29</b>
<b>6</b>	Arcane, une plate-forme de développement de codes de simulation numérique <i>G. Grospellier, B. Lelandais, J.-S. Camier</i>	<b>38</b>
<b>Partie III : logiciels applicatifs</b>		
<b>7</b>	Chaîne de CAO / Maillage dans le contexte HPC <i>E. Brière de l'Isle, F. Ledoux, C. Pignerol, B. Roche, J.-Ch. Weill</i>	<b>48</b>
<b>8</b>	Visualisation et post-traitement pour le calcul haute performance <i>D. Aguilera, Th. Carrard, C. Guilbaud, J. Schneider, S. Sorbet</i>	<b>57</b>
<b>9</b>	Résolution des systèmes linéaires sur calculateurs pétaflopiques <i>M. Boulet, G. Meurant, D. Goudin, J.-J. Pesqué, M. Chanaud, L. Giraud, P. Hénon, P. Ramet, J. Roman</i>	<b>68</b>
<b>10</b>	Méthodes de raffinement adaptatif de maillage et modèles avancés de programmation pour le calcul haute performance <i>P. Ballereau, P. Carribault, F. Duboc, D. Dureau, C. Eaux, H. Jourden, M. Pérache</i>	<b>81</b>
<b>Perspectives : la stratégie « exascale » au CEA-DAM</b>		
<b>11</b>	Perspectives : la stratégie « exascale » au CEA-DAM <i>P. Leca</i>	<b>90</b>
	Glossaire	<b>91</b>

Numéro **41**  
Janvier 2012



**En couverture :**  
Le supercalculateur pétaflopique Tera 100.  
Crédit photo : CADAM / CEA.

Revue  
scientifique  
et technique  
de la Direction  
des applications  
militaires  
du CEA