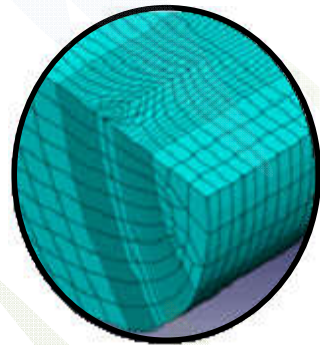
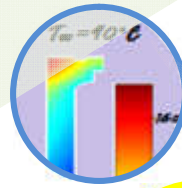
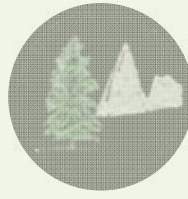


El Wancharissi University

Center of Tissemsilt

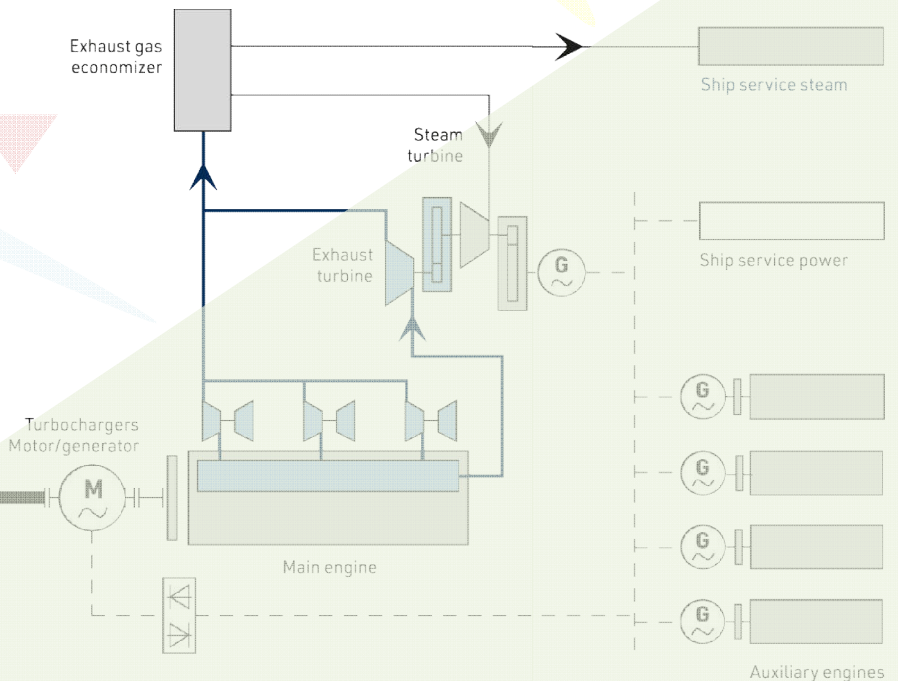
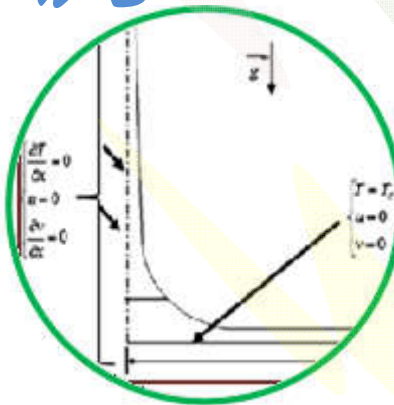
Sciences & Technology

Institute



Recueil de mécanique

Vol. 4 n°2



RDM 2019

L'éditeur en chef et président du comité scientifique

Prof. Djallel ZEBBAR

Email: djallel.zebbbar@cuniv-tissemsilt.dz

Les éditeurs associés:

Prof. Maamar BETTAYEB de l'université de Sharjah, UAE.

Dr. Guillaume HOUZEAUX du Centre de Super Calcul de Barcelone (BSC-CNS), Espagne.

Prof. Badreddine KAMOUN de l'université de Sfax, Tunisie.

Dr. Charles MOULINEC du STFC Daresbury Laboratory, Warrington, UK.

Dr. Sergey KARGIN from Caspian Marine and Fluvial Transport Institute, Astrakhan, Russie

Prof. AEK Hocine de l'université Hassiba Benbouali de Chlef, Algerie

Prof. Sahraoui KHERRIS du centre universitaire El Wancharissi de Tissemsilt, Algérie.

Les membres du comité scientifique:

Prof. Alexandre Fedorovich DOROHOV de l'Université Technique d'Etat d'Astrakhan (ASTU), Russie.

Prof. Mohamed MAKHLOUF de l'université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès.

Prof. Mohammed BOUSSAID de l'université Ahmed Bougara de Boumerdes.

Prof. Ahmed BOUZIDANE de l'université Ibn-Khaldoun de Tiaret.

Prof. Hocine BENMOUSSA de l'université Hadj Lakhdar de Batna.

Prof. Nouredine SETTOU de l'université Kasdi Merbah de Ouargla.

Prof. Ahmed BENCHATTI de l'université Amar Telidji de Laghouat.

Prof. Belkacem DRAOUI de l'université Tahri Mohamed de Bechar.

Prof. Nouredine RETIEL de l'université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem.

M. Bouziane MAHMAH du Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER)

Prof. Abdelhafid MOUMMI de l'université Mohamed Khider de Biskra.

Prof. Nouredine MOUMMI de l'université Mohamed Khider de Biskra.

Dr. Tayeb YAHYAOUI de l'université des sciences et des technologies Med Boudiaf d'Oran (USTO-MB).

Dr. Lakhdar AIDAOUI de l'université Ziane Achour de Djelfa.

Dr. Mohamed HAMEL de l'université des sciences et des technologies Med Boudiaf d'Oran (USTO-MB).

Dr. Azzeddine KHORSI de l'école préparatoire en sciences et techniques (EPST) d'Oran.

Dr. Brahim MEBARKI de l'université Tahri Mohamed de Bechar.

Dr. Said MEKROUSSI de l'université Ibn-Khaldoun de Tiaret.

Dr. Abdelkader Djilali HAMMOU de l'université Amar Telidji de Laghouat.

Dr. Yacine KAHIL du centre universitaire El Wancharissi de Tissemsilt.

Dr. Sidi Mohamed MARGHACH du centre universitaire El Wancharissi de Tissemsilt.

Dr. Abdelkrim BENLEFKI du centre universitaire El Wancharissi de Tissemsilt.

Dr. Kouider MOSTEFA du centre universitaire El Wancharissi de Tissemsilt.

Dr. Mohamed Lamine BENLEKKAM du centre universitaire El Wancharissi de Tissemsilt.

Le périodique "Recueil de mécanique" a été approuvé par le Conseil Scientifique du centre universitaire El-Wancharissi de Tissemsilt en date du 14/03/2016.

Contents // Sommaire

	Editorial	iv
	Instructions aux auteurs	v
1	Numerical study of turbulent flow around four cylinders in square configuration Étude numérique d'écoulement turbulent autour de quatre cylindres en configuration carré Zakaria RAHMANI a, Yacine KAHIL a,b,*, Abdelkrim BENLEFKI	359-373
2	Numerical analysis of ductile failure of polymers materials: case of Polyvinylidifluoride, PVDF Analyse numérique de la déchirure ductile d'un polymère : cas du Polyvinylidifluoride, PVDF Ali BENHAMENA, Fatima BENAOUIM, Khelil FOUJIL, Abdelghani BALTACH, Ahmed DRAI	374-381
3	Rheological characterization of cutting oil emulsions Caractérisation rhéologique des émulsions d'huile de coupe Abdelkader KARAS, Ridha MAZOUZI, Youcef KAMLA, Mohamed BOUZIT	382-396
4	Analytical solution for free vibration analysis of plates functionally graded FGP with porosities Solution analytique pour l'analyse de la vibration libre des plaques fonctionnellement gradée FGP avec des porosités Slimane MERDADI	397-408
5	Analysis of the hardness of aluminum by instrumented micro indentation Analyse de la dureté de l'aluminium par microindentation instrumentée Samir HABIBI, Djamel Eddine SEMSOUM, Abdelnour MEZOUGH	409-416
6	Detailed analysis of spectral content in the stator current under broken rotor bar faults in induction motors using MCSA-FFT technique Analyse détaillée du contenu spectral dans le courant statorique des machines asynchrones sous un défaut de la cassure de barres rotoriques en utilisant la technique de la MCSA-FFT Noureddine BESSOUS, Mohamed Mounir REZAOUI, Imad MERZOUK, Abdelhalim BORN, Laid ZAROUR	417-414

Editorial

The "Recueil de mécanique" is an international, peer-reviewed journal. It is edited by the mechanical engineering research team of El-Wancharissi University Center and other national and international academic institutions. It is dedicated to research works of experienced and confirmed researchers.

The periodic covers a significant number of thematic. For illustration and not limited to the following topics are treated:

- power plants (conventional and hybrid, stationary and on board);
- thermal science;
- thermodynamics;
- fluid mechanics;
- mathematical modeling of systems and processes;
- renewable energy (solar, wind, geothermal, tidal powered, etc ...) processes and technologies;
- mechanical contacts and tribology;
- machines dynamics, vibration, acoustic and maintenance;
- engineering;
- aerospace engineering;
- automotive engineering;
- computational mechanics;
- industrial and manufacturing engineering;
- mechanical engineering;
- ...etc.

In addition to original articles, the journal is also dedicating special issues to seminars and colloquium works.

Since the vol.3 n°1 the journal operates a double blind review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent by the editor or the associated editors to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles.

RDM is an open access journal which means that all content is freely available without charge. Users are allowed to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of the articles in this journal without asking prior permission from the publisher or the author. RDM is indexed in DOAJ Sherpa/Romeo, ULRICHS and Copernicus databases.

The Editor

Éditorial

Le "Recueil de mécanique" est une revue internationale à comité de lecture. Elle est éditée par les équipes de recherche en génie mécanique du Centre Universitaire El-Wancharissi de Tissemsilt et d'autres établissements universitaires nationaux et internationaux. La revue est consacrée aux travaux de chercheurs confirmés et aguerris.

Le périodique couvre un nombre important d'axes. À titre indicatif et non exhaustif les thèmes suivants y sont traités:

- les installations énergétiques (conventionnelles et hybrides, stationnaires et embarquées);
- la thermique;
- la thermodynamique;
- la mécanique des fluides;
- la modélisation mathématique des systèmes et procédés;
- les énergies renouvelables (solaire, éolienne, géothermie, marémotrice,...etc) procédés et technologies ;
- la mécanique des contacts et la tribologie;
- la dynamique des machines, les vibrations, l'acoustique et la maintenance;
- ingénierie;
- ingénierie aérospatiale;
- ingénierie automobile;
- ingénierie industrielle et manufacturière;
- ingénierie mécanique;
- ...etc.

En plus des articles originaux, la revue consacrera également des numéros spéciaux aux travaux de séminaires, colloques et journées d'étude.

Depuis le n°1 du vol.3, le journal adopte la procédure du "double blinding". Tous les manuscrits sont initialement

évalués par l'éditeur en chef pour déterminer leur adéquation aux thématiques de la revue. Les manuscrits jugés appropriés sont ensuite envoyés par l'éditeur en chef ou les éditeurs associés à un minimum de deux experts indépendants. L'éditeur est responsable de la décision finale concernant l'acceptation ou le rejet des manuscrits.

RDM est un journal en libre accès, ce qui signifie que tout le contenu est disponible gratuitement et sans frais. Les utilisateurs sont autorisés à lire, télécharger, copier, distribuer, imprimer, rechercher, ou faire des renvois vers le texte intégral des articles du journal sans demander la permission préalable de l'éditeur ou de l'auteur. RDM est indexé dans les bases de données DOAJ, Sherpa/Romeo, ULRICHS et Copernicus.

L'éditeur en chef

Instructions aux auteurs

L'article est préférentiellement rédigé en français, mais peut l'être en anglais. Il ne doit pas avoir fait l'objet d'aucune publication antérieure ni être simultanément soumis à plusieurs revues. Quand un auteur reprend une figure, une photographie ou un tableau provenant d'une autre publication, il doit indiquer l'origine du document, après avoir obtenu le droit de reproduction auprès de l'éditeur concerné..

Tous les articles sont soumis à deux rapporteurs en "double blinding" depuis le n°1 du vol.3. Seuls les articles ayant reçu un avis favorable des rapporteurs seront acceptés pour publication.

Le manuscrit doit être obligatoirement mis en forme suivant le modèle suivant: Manuscrit. La soumission de manuscrit se fait via la plateforme algérienne des revues scientifiques nationales ASJP (<https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/293>).

Les articles sont publiés gratuitement et sans frais de publication. Ils sont consultables et téléchargeables en libre accès depuis le volume 1 à partir de la plateforme algérienne des revues scientifiques : <http://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/293> et des autres sites de la revue (site 1 : <http://www.cuniv-tissemsilt.dz/recueil-de-mecanique/> et site 2: <http://recueil-de-mecanique.000webhostapp.com/>) et sur la plateforme ASJP.

Vous pouvez adresser toutes vos questions à la rédaction du journal : recueil.de.mecanique@cuniv-tissemsilt.dz ou recueil.de.mecanique@gmail.com