**Faculté/Institut : Sciences de la Technologie**

**Département :Génie Mécanique**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Identification du laboratoire/Unité de recherche** | | | |  |
|  | | | | إسم المخبر |
| Intitulé du Laboratoire | Laboratoire d'Energétique Appliquée et de Pollution | | | |
| Acronyme du labo | LEAP | | | |
| Adresse électronique | Kadja\_mahfoud@yahoo.fr | | | |
| Site web ou URL | http://www.umc.edu.dz/index.php/fr/bilan-de-la-recherche-2013/248-laboratoire-d-energetique-appliquee-et-de-pollution | | | |
| Année d’Agrément : | 2003 | Tel : 0773403523 | Fax : 031811140 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **Directeur du laboratoire/Unité de recherche** | | | |
| Nom & Prénom | KADJA Mahfoud | | Grade :Professeur |
| Adresse Electronique | Kadja\_mahfoud@yahoo.fr | | |
| Nombre Equipes : | 04 | Nbre Chercheurs : 60 | Nbre Personnel soutien :1 |

|  |
| --- |
| 1. **Présentation du laboratoire** |
| ***Thèmes mis en œuvres :***  **EQUIPE 1**  1.Etude des méthodes d’amélioration des processus de transferts thermiques  Ce projet a pour but d’étudier, par voies numérique et expérimentale, les écoulements convectifs avec ou sans champ magnétique, avec ou sans changement de phase, avec le souci de modifier le fluide ou la géométrie de telle manière à maximiser le transfert thermique. Parmi les axes de recherche qui devraient être traités on peut citer :  • Etude des convections naturelles, forcée et mixte dans des configurations d’intérêt pratique.  • Effet des champs magnétiques sur la convection thermique et la convection thermosolutale.  • Etude des échanges thermiques faisant intervenir des nanofluides  • Etude des échanges thermiques faisant intervenir des géométries à protubérances de diverses formes ou des géométries constituées de plaques corruguées.  • Etudes des échanges thermiques dans les moteurs à combustion interne  2.Modélisation du transfert thermique, de la combustion et du frottement dans le moteurs Diesel FL912 et B/F6L913 de l’entreprise moteur(EMO) de Oued Hamimime-ElKhroub  La technologie de ces moteurs est celle des années 1970 et donc a certainement besoin d’être améliorée pour : diminuer la consommation, prolonger la vie du moteur, diminuer les émissions polluantes et le bruit du moteur. Avant d’arriver au stade de recommandations, nous devions faire des études sur le :  • transfert thermique dans le moteur et son refroidissement (refroidissement à air, refroidissement à l’eau, refroidissement mixte)  • l’alimentation du moteur en combustible (Aspiration naturelle, Suralimentation, Recyclage des gaz d’échappement)  • le frottement (lubrification, rodage)  • La combustion  • la pollution gazeuse et sonore  Ces études consistent à simuler ces aspects soit à l’aide de logiciels commerciaux tels que KIVA et FLUENT ou à l’aide de logiciels « maison » développés par nos étudiants.  **EQUIPE2**  L'un des objectifs principaux de l'équipe 2 est l'étude d'écoulements complexes tridimensionnels ou bidimensionnels, laminaires ou turbulents, stationnaires ou instationnaires, monophasiques ou diphasiques, avec ou sans transfert de chaleur, de fluides newtoniens ou non newtoniens, réactifs ou non réactifs. Les configurations géométriques traitées étant tridimensionnelles et complexes, la méthode utilisée pour leur étude est essentiellement numérique, basée sur la méthode des volumes finis. Des travaux complétement finalisés concernent les écoulements dans des cyclones séparateurs gaz solide (de l’air contenant des particules) et des hydrocyclones liquide-liquide (de l’eau contenant des particules de pétrole). Des travaux ayant progressé mais non achevés concernent les écoulements suivants : les jets impactants avec effets de la forme de la buse (avec ou sans chevrons), la surface d'impact (lisse ou corruguée, plane ou courbée); simulation numérique d’écoulements incompressibles laminaires autour d’un cylindre en rotation ; les écoulements à travers des conduites comportant des singularités telles que des coudes (à section carrée ou circulaire, à 90° ou 180°, lisses ou comportant des vannes de guidage, lisses ou comportant des nervures); les écoulements à travers des cascades d'aubes linéaires ou de stator et/ou rotor. . En parallèle, des efforts sont déployés aussi pour la maîtrise de l’aérothermochimie dans les chambres de combustion de brûleurs et moteurs à piston. Des études sont en cours pour comprendre les models les plus récents de combustion turbulente, des sprays de combustibles liquides (atomisation primaire et secondaire, évaporation et mélange) et de cinétique chimique de combustion.  **EQUIPE 3**  La convection d’un fluide conducteur de l’électricité contenu dans une cavité fermée représente un sujet adéquat de recherche scientifique, à cause de sa présence dans maintes procédés industriels, tels que la géophysique, les systèmes de refroidissement des réacteurs nucléaires, les collecteurs de l’énergie solaire et spécialement lors du processus de croissance cristalline. L’utilisation répandue de ce dernier dans des applications électroniques et optiques a eu, pour conséquence, une recherche étendue envers la compréhension et le contrôle de la convection naturelle dans ces systèmes. Dans ce contexte, la convection est étudiée avec la motivation de l’éviter ou de la réduire, à cause de son rôle important dans la formation des défauts tels que les hétérogénéités de composition dans le cristal. Avec l’application d’un champ magnétique externe, il est possible d’agir sur les écoulements sans aucun contact physique et ainsi supprimer les fluctuations, contrôler les transferts thermique et massique, et donc améliorer la qualité du cristal. Il est bien connu depuis plus d’un siècle, que les scientifiques se penchent sur l’étude des écoulements avec transfert de chaleur par différents modes de convection (naturelle, forcée et mixte). Celles-ci, s’impliquant dans de nombreux phénomènes naturels ou processus industriels trouve son application dans différents domaines industriels tels que, par exemple, les processus de dépôt de vapeurs chimiques, ainsi que le refroidissement des réacteurs nucléaires et des systèmes électroniques. Les effets thermiques peuvent se manifester de manières différentes, par une dérive en température des composants, entraînant des variations importantes des performances électriques, ou par une rupture de soudure reliant le composant au substrat en raison des variations dimensionnelles différentes pour chacun d’eux, engendrant soit une défaillance partielle, soit une défaillance totale.  **EQUIPE 4**  L’étude analytique et la simulation numérique des transferts de chaleur et de masse par convection naturelle d’un fluide binaire. La géométrie du problème considéré sera une cavité rectangulaire tridimensionnelle, inclinée, de rapport de forme variable. Elle est remplie d’une matière poreuse homogène et isotrope en première hypothèse. Les parois actives de l’enceinte étudiée seront soumises soit à des flux constants de chaleur et de masse, soit maintenus à des températures et à des concentrations constantes. Alors que, les parois horizontales de l’enceinte sont adiabatiques et imperméables. Le fluide est l’air et la substance diffusée dans l’air de l’enceinte est la vapeur d’eau. Les conditions aux limites de température et de concentration entraînent une convection naturelle bidiffusive. Dans le cas d’un milieu fluide, l’écoulement avec transfert de chaleur et de matière dans l’enceinte est modélisé par les équations différentielles, aux dérivées partielles, de continuité, des quantités de mouvement, de l’énergie et de transfert de matière ; avec leurs conditions initiales et aux limites. Dans le cas d’un milieu poreux, l’enceinte sera étudiée et modélisé selon la formulation de Darcy-Forchheimer-Brinkmann. La convection dans l’enceinte dépend des propriétés thermophysiques du fluide et du milieu poreux et de plusieurs paramètres de contrôle. Ces paramètres sont le rapport d’aspect, la porosité du milieu poreux, le nombre de Grashof thermique, le nombre de Grashof solutal, le nombre de Darcy, le nombre de Prandtl et le nombre de Schmidt. D’autre part, l’étude analytique concerne la recherche et l’utilisation d’une analyse de stabilité linaire et non linaire pour déterminer avec précision les nombres de Rayleigh supercritique et souscritique. Dans l’étude numérique, on prévoira la considération d’hypothèses de travail plus complexes telle que la possibilité de traiter le problème en tenant compte principalement de l’interaction entre les effets thermique et solutal (effet Soret et Dufour) des milieux poreux. |
| ***Mots-Clés :*** Thermique, Moteurs et Pollution**,** Mécanique des fluides et de Combustion**,** Magnétohydrodynamiques**,** Transferts de chaleur et de matière**.** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Chefs d’équipes** | | |
| .Titre de l’Equipe1 | **Thermique, Moteurs et Pollution** | |
| Nom - Chef d’équipe[[1]](#footnote-1) | **KADJA Mahfoud** | Grade : Professeur |
| .Titre de l’Equipe2 | **Mécanique des fluides et Combustion** | |
| Nom - Chef d’équipe[[2]](#footnote-2) | **NEMOUCHI Zoubir** | Grade :Professeur |
| .Titre de l’Equipe3 | **Magnétohydrodynamiques** | |
| Nom - Chef d’équipe[[3]](#footnote-3) | **BESSAIH Rachid** | Grade : Professeur |
| .Titre de l’Equipe4 | **Transferts de chaleur et de matière** | |
| Nom - Chef d’équipe4 | **BENISSAAD Smail** | Grade :Professeur |

**5-Liste des publications :**

1-REZAIGUIA Issam, KADJA Mahfoud, MEBROUK Ridha, BELGHAR Noureddine, **HEAT MASS TRANSFER** Numerical computation of natural convection in an isosceles triangular cavity with a partially active base and filled with a Cu-water nanofluid, Vol. 49 (Issue 9), 2013 pp1319-1331.

2. BOUHEZZA Aicha, KHOLAI Omar, BOUDEBBOUS Saadoun, NEMOUCHI Zoubir **HEAT TRANSFER RESEARCH** Mixed convection heat and mass transfer in inclined circular ducts, Vol. 44 (Issue 2), 2013, pp163-193,

3. RIDHA Mebrouk, KADJA Mahfoud, LACHI Mohamed, FOHANNO Stéphane, **THERMAL SCIENCE**, Numerical study of natural turbulent convection of nanofluids in a tall cavity heated from below, DOI REFERENCE:10.2298/TSCI150225089M, 2015,

4.TALBI Kamel, NEMOUCHI Zoubir, A Donnot, N Belghar J APPL FLUID MECH An experimental study and a numerical simulation of the turbulent flow under the vortex finder of a cyclone separator, 2011,4 (1), Issue 7, pp 69-75

5.BENHACINE Adra, KHAROUA Nabil, A. Khezzar, Z. Nemouchi HEAT MASS TRANSFER Large eddy simulation of a slot jet impinging on a convex surface, 2012,vol. 48 (1), pp. 1-15

6.FILALI Abdelkader, KHEZZAR Lyes, D. Siginer, Z. Nemouchi INT J THERM SCI Graetz problem with non-linear viscoelastic fluids in non-circular tubes, 2012,vol. 61, pp. 50-60

7.DAHDI Bachir, MAMOU Mahmoud, M. Khalid, S. Benissaad, Z. Nemouchi AERONAUT J Investigation of skin porosity damping effects on free stream disturbance induced unsteady wing loads, vol. 116, 2012,pp.1041-1060

8.DOKKAR Boubekeur, SETTOU Noureddine, O. Imine, N. Saifi, B. Negrou, Z. Nemouchi INT J HYDROGEN ENERG INT J HYDROGEN ENERG Simulation of species transport and water management in PEM fuel cells, 2011,vol. 36 (6), pp. 4220-4227

9.BOUAKKAZ, TALBI Kamel, Y. Khellil, F. Salhi, N. Belghar THERMOPHYS AEROMECH+Numerical Investigation of Incompressible fluid flow and heat transfer Around a rotating circular cylinder, 2014,vol. 21(1), pp, 87-97

10.BOUAKKAZ, TALBI Kamel BRAZ J CHEM ENG Effect Of Rotation Rates on The Laminar Flow and Heat Transfert Past A Circular Cylinder, 2015,vol, 32(2), pp, 519-529

11.KHERIEF M.N., TALBI Kamel, F. Berrahil J APPL FLUID MECH Effects of Inclinaison and Magnetic Field on Natural Convection Flow Induced by a Vertical Temperature, 2012,vol, 5(1), pp. 113-120

12. B. Mahfoud, R. Bessaïh , NUMER HEAT TR A-APPL Stability of Swirling Flows with Heat Transfer in a Cylindrical Enclosure with Co\_/counter Rotating End Disks under an Axial, 2012,Vol. 61, pp. 463-482

13. S. Bouabdallah, R. Bessaïh , INT J HEAT FLUID FL Effect of Magnetic Field on 3D Flow and Heat Transfer during Solidification from a Melt,2012,vol. 37, pp. 154–166

14. Y. Kabar, R. Bessaïh, M.Rebai , SUPERLATTICE MICROST ,Conjugate Heat Transfer with Rarefaction in Parallel Plates Microchannel,2013, vol. 60 pp. 370–388

15. F.Mebarek-Oudina, R. Bessaïh , J FRANKLIN I , Numerical Modeling of MHD Stability in a Cylindrical Configuration ,2014, vol.351, pp.667-681

16. A. Bouttout, S. Benissaad, R. Bessaih , NUMER HEAT TR A-APPL , Numerical Study of Forced Convection in a Horizontal Channel with Heated Blocks Due to Oscillation of Incoming Flow, 2014, vol.65, pp.584–600

17. B. Ghernaout, S. Bouabdallah, A. Benchatti, R. Bessaih , NUMER HEAT TR A-APPL , Effect of Buoyancy Ratio on Oscillatory Double Diffusive Convection in Binary Mixture: Case of Opposing Temperature and Concentration Gradients,2014, vol.66, pp.928–946

18. Y.Harnane, D. Saury, R.Bessaїh, D.Lemonier, C. Bougriou , J HEAT TRANS-T ASME Experimental and numerical investigation of turbulent natural convection flow in a vertical channel with a heated obstacle ,2014,Vol. 136, pp.102502-1

19. K.Lahmer, R. Bessaïh , MECH IND Numerical simulation of cooling electronic components mounted in a vertical wall by natural convection,2014

20. K.Lahmer, R. Bessaïh , Impact of kinetic reaction models on hydrogen absorption in metal hydride tank modeling, 2015, Vol. 40, pp. 13718–13724

21. A.Boukhari, R. Bessaïh , INT J HYDROGEN ENERG, Numerical heat and mass transfer investigation of hydrogen absorption in an annulus-disc reactor, 2015,Vol. 40, pp. 13708–13717

22. L. Boutina, R. Bessaïh , APPL THERM ENG, Numerical simulation of mixed convection air-cooling of electronic components mounted in an inclined channel, 2011, vol.31,pp.2052-2062

23. S.Bouabdallah, R. Bessaïh, B. Ghernaout, A. Benchatti , NUMER HEAT TR A-APPL , Effect of An External Magnetic Field ON 3-D Oscilatory Natural Convection of Molten Gallium during Phase Change, 2011,vol.60, pp.84-105

24. N.Bekka, M.Sellam, A.Chpoun , J FLUID STRUCT , Aeroelastic stability analysis of a flexible over-expanded rocket nozzle using numerical coupling by the method of transpiration,2015, Vol. 56, pp. 89–106

25. M.Sellam, N.Bekka, A.Chpoun , SHOCK WAVES , Aeroelastic stability of flexible over expanded rocket nozzle, 2015

26.Belazizia Abdennacer , Aboudi Said, Benissaad Smail, MECH IND , Conjugate natural convection in a square enclosure under horizontal magnetic field, 2015, Volume 16, pp (online)

27.Berrahil Farid , Benissaad Smail , C. Abid, Marc Médale, P I MECH ENG C-J MEC , Natural convection with volumetric heat generation and external magnetic field in differentially heated enclosure, 2014, Volume 228, N°25, pp 2711-2727

28. Boutout Abdelouahab , Benissaad Smail, Bessaih Rachid, NUMER HEAT TR A-APPL , Numerical study of forced convection in a horizontal channel with heated blocks due to oscillation of incoming flow, 2014, Volume 65, pp 584-600,

29. Belazizia Abdennacer , Benissaad Smail , Aboudi Said , ARAB J SCI ENG , Numerical study of double diffusion natural convection of a binary fluid in a square enclosure with a partially active vertical wall, 2013, Volume 38, pp, 3459-3470,

30. Benissaad Smail , Ouazaa Nabil , J POROUS MEDIA , Analytical and numerical study of double diffusive natural convection in a confined porous medium subjected to heat and mass fluxes, 2012, Volume 15, N° 10, PP 909-926,

31. Belazizia Abdennacer , Benissaad Smail, Aboudi Said, ARAB J SCI ENG , Effect of magnetic field and wall conductivity on conjugate natural convection in a square enclosure, 2014, Volume 39, pp, 4977-4989,

1. [↑](#footnote-ref-1)
2. [↑](#footnote-ref-2)
3. [↑](#footnote-ref-3)