

Colloque International sur les Sciences et Innovations Technologiques

Koudougou / Burkina Faso et en Ligne

30 janvier et 20 février 2026

Thème : « Les Sciences, leviers des Innovations Technologiques et le Développement Endogène de l'Afrique »

4^{ème} ÉDITION *Célébrant l'Innovation en Afrique* **LIVRE DES RÉSUMÉS**

Axe 1:
Physique - Chimie

Axe 2:
Sciences Spatiales
and Energies
Renouvelables

Axe 3:
Mathématiques
appliquées,
Intelligence Artificielle

Axe 4:
Sciences de
l'Ingénieur

Axe 5:
Agronomie
et Géologie



© Editions Calan Août 2026

AVANT-PROPOS

C'est avec une grande fierté que nous publions le Livre des Actes de la troisième édition du **Colloque International sur les Sciences et l'Innovation Technologique (CISIT 4)**.

Le thème central de cette édition, « **Les Sciences, leviers des Innovations Technologiques et le Développement Endogène de l'Afrique** », souligne notre conviction profonde : le progrès de notre continent doit s'appuyer sur une science forte, capable de générer des innovations adaptées à nos réalités et portées par nos propres expertises.

Organisation du Livre des Résumés

Afin de faciliter la consultation par pôle de compétence, cet ouvrage a été structuré en **cinq livrets thématiques autonomes**. Cette organisation permet aux participants de se concentrer sur les domaines spécifiques de leur expertise.

Note importante : Pour respecter cette autonomie thématique, **la numérotation des pages est réinitialisée au début de chaque axe**. Vous trouverez ainsi dans ce volume :

- **AXE 1 : Physique et Chimie** (Livret 1 - Pagination dédiée : 1 à 9)
- **AXE 2 : Sciences Spatiales et Énergétique** (Livret 2 - Pagination dédiée : 1 à 4)
- **AXE 3 : Informatique, IA et Mathématiques Appliquées** (Livret 3 - Pagination dédiée : 1 à 12)
- **AXE 4 : Sciences de l'Ingénieur** (Livret 4 - Pagination dédiée : 1 à 15)
- **AXE 5 : Agronomie et Géologie** (Livret 5 - Pagination dédiée : 1 à 5)

Ce Livre des Résumés est le fruit d'un processus rigoureux d'évaluation mené par un **Comité Scientifique International** de haut niveau. Il compile des recherches originales qui, au-delà de la théorie, proposent des leviers concrets pour transformer durablement l'Afrique par l'innovation technologique.

Nous remercions chaleureusement tous les auteurs, les experts évaluateurs et les partenaires qui ont permis la réalisation de ce projet scientifique d'envergure.

Le Comité d'Organisation du CISIT 4

Comité Scientifique CISIT 4

Président :

- **Pr Frédéric OUATTARA**, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso.

Membres du Comité Scientifique par Ordre de Préséance :

Professeurs Titulaires (Pr)

- **Pr André CONSEIBO**, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
- **Pr Betaboale NAON**, Université Nazi BONI, Burkina Faso
- **Pr Bila Gérard SEGDA**, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso
- **Pr Djedoux Maxime ANGAMAN**, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire
- **Pr Dolou Charlotte TONESSIA**, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire
- **Pr Fernand KOUAME KOFFI**, Université Virtuelle de Côte d'Ivoire, Côte d'Ivoire
- **Pr François ZOUGMORE**, Centre International Énergie Eau (2IE), Burkina Faso
- **Pr Ladjji KANE**, USSGB / FSEG, Mali
- **Pr N'guessan Lucie YEBOUE**, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

Maîtres de Conférences (Dr)

- **Dr Abdoulaye COMPAORE**, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso
- **Dr Adam OUZER NABIL**, Laboratoire de Recherches en Electronique, Tchad
- **Dr Ahmed Amara KONATE**, Institut Supérieur des Mines et Géologie de Boké, Guinée
- **Dr Barèrèm-Mêlgueba MAO**, Ecole Polytechnique de Lomé, Togo
- **Dr Bawindsom Marcel KEBRE**, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso
- **Dr Bernadin DRO**, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire
- **Dr Bi Rosin Don Rodrigue VOKO**, Laboratoire d'Amélioration de la Production, Côte d'Ivoire
- **Dr Boukar ABDELHAKIM**, Université de N'Djaména, Tchad
- **Dr Boureima KABORE**, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso

- **Dr Dominique BONKOUNGOU**, Université Thomas SANKARA, Burkina Faso
- **Dr Eloi TIENDREBEOGO**, Ecole Normale Supérieure, Burkina Faso
- **Dr Falilou COUNDOUL**, Université Gaston Berger de Saint-Louis, Sénégal
- **Dr Fourtoua Victorien KONANE**, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso
- **Dr Franck Davis Regis LANGA**, Université Marien Ngouabi, Congo-Brazzaville
- **Dr Fransisco KONAN**, Ecole Normale Supérieure (ENS) d'Abidjan, Côte d'Ivoire
- **Dr Frédéric BATIONO**, CNRST, Burkina Faso
- **Dr Guy Clarence SEMASSOU**, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Dr Hoavo HOVA**, Université de Kara, Togo
- **Dr Hodévèwan Clément MIWADINOU**, UNSTIM, Bénin
- **Dr Ibrahim LY**, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso
- **Dr Konan Edouard KOUASSI**, UFR Biosciences / WASCAL, Côte d'Ivoire
- **Dr Mahamadou ABDOU TANKARI**, Université Paris-Est Créteil (UPEC), France
- **Dr Mahamat ADOUM ABDARAMAN**, Université de N'djamena, Tchad
- **Dr Mathias MOUSSE LOGBO**, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **Dr Mathieu WANGSO**, Université de Ngaoundere, Cameroun
- **Dr Mouhamadou KONE**, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire
- **Dr Moumini KÉRÉ**, Ecole Normale Supérieure, Burkina Faso
- **Dr Nounagnon Émile HOUNGBO**, Université d'Abomey-Calavi, Bénin
- **Dr Omar SELT**, Département de Mathématiques, Algérie
- **Dr Rachidi Adéniyi Akambi YESSOUFOU**, Université d'Abomey Calavi, Bénin
- **Dr Salifou Nouhou JANGORZO**, Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, Niger
- **Dr Suh FRU**, University of Buea, Cameroun
- **Dr Ta Marc YOUAN**, CURAT, Côte d'Ivoire
- **Dr Takele Ferede AGAJIE**, Debre Markos University, Éthiopie
- **Dr Tégawendé Justin ZAIDA**, Ecole Polytechnique de Ouagadougou, Burkina Faso
- **Dr Wendpanga Jacob YOUNGBARE**, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
- **Dr Yacouba CAMARA**, Institut Supérieur de Technologie de Mamou, Guinée
- **Dr Yacouba SANOU**, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso
- **Dr Yélognissè Casimir DA-ALLADA**, UNSTIM Abomey, Bénin

Comité d'Organisation

Président :

- Pr Frédéric OUATTARA, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso.

Membres :

- Dr Doua Allain GNABAHOU, Maitre de Conférences, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
- Dr Christian ZOUNDI, Maitre de Conférences, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
- Dr Idrissa SOURABIE, Maitre-Assistant, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
- Dr Basile YAMEOGO, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
- Dr Victorien KONANE, Maitre de Conférences, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso
- Dr Ibrahim LY, Maitre de Conférences, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso
- Dr Jean Fidèle NZIHOU, Maitre de Conférences, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
- Dr Abdoulaye COMPAORE, Maître de Conférences, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
- Dr Kokoro KOBORI, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
- Dr Nongobsom BAZIE, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso
- M. Pierre DABILGOU, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso
- Mme Yiworega Schallom BAKOUAN, Université Norbert ZONGO, Burkina Faso

Vendredi 30 janvier 2026, Début de session : 8h30

Lieu : Salle TP2, Laboratoire de Physique, UNZ

Lien Google Meet : <https://meet.google.com/daw-smvh-niq>

Modérateur : Dr NZIHOU Jean Fidèle

Rapporteur : Dr SOURABIE Idrissa

ID	Horaire	Titre de la Communication	Auteurs	Mots-Clés
446	8h30-8h50	Gravité modifiée $f(R)$ et expansion accélérée de l'univers : étude d'une famille de modèles viables à correction convexe	HOVA Hoavo	Gravité modifiée, Théorie $f(R)$, Énergie noire, Expansion accélérée, Critères de viabilité
456	8h55-9h15	Thermodynamique noncommutative d'un gaz d'électron dans un champ magnétique externe	ADEWI Gnim Bienvenu	Isiaka Aremua
458	9h20-9h40	Conception rationnelle des dérivés de la pipérazine : inhibiteurs antituberculeux de la protéine enoyl acyl carrier reductase (InhA-MTb)	Fagnidi Yves Kily Hervé	Tuberculose; PPZ; InhA-MTb, RQSA; pharmacophore; criblage virtuel; ADME
466	9h45-10h05	Quantum Dynamical Effects in 2-(2-furyl)-3-Hydroxychromone Using Path Integral Molecular Dynamics	ABDALLAH BRAHIM Elhadj Ali	Dieudonné Platou Foulla
471	10h10-10h30	Caractérisation thermo-physique des plafonds courants au Burkina Faso et leur influence sur la dynamique du feu en espace clos	ZAIDA Tégawendé Justin	Incendie, matériaux de plafond, caractérisation thermo-physique, espace confiné, dégradation thermique

472	10h35-10h55	Étude des propriétés thermodynamiques d'une goutte dans un environnement sous conditions subcritiques lors de l'évaporation	Yendoubouame LARE, Koffi SAGNA	Equations de Navier-Stokes, évaporation, goutte, subcritique, régime quasi-stationnaire et laminaire
477	11h00-11h20	Influence des propriétés thermo-physiques et mécaniques des plafonds sur la dynamique de propagation de la flamme dans une habitation	ZAIDA Tégawendé Justin	Habitation; Incendie en habitat clos ; Plafond bois ; Propagation des flammes ; PVC ; Staff.
488	11h25-11h45	Effets de la non-extensivité sur la thermodynamique d'un gaz d'électrons en champ magnétique uniforme	ADEWI Gnim Bienvenu, AREMUA Isiaka, GOUBA Laure	Problème de Landau, statistique non-extensive de Tsallis, fonction de partition, magnétisation, susceptibilité magnétique, diamagnétisme, intégrale de Hilhorst
508	11h50-12h10	Amélioration des performances d'un bitume 35/50 par modification polymérique : Analyse expérimentale en laboratoire des matériaux et applications aux conditions climatiques des Comores	RASTAMI Abdallah	Bitume, Polymère, Enrobés bitumineux, Stabilité thermique, Résistance à l'eau, Climat tropical humide.

Gravité modifiée $f(R)$ et expansion accélérée de l'univers : étude d'une famille de modèles viables à correction convexe

Auteurs :

HOVA Hoavo, Département de Physique, Université de Kara, Togo

ID du résumé: 446

Topic: Axe 1 Physique Chimie

Keywords: Critères de viabilité, Expansion accélérée, Gravité modifiée, Théorie $f(R)$, Énergie noire

La mise en évidence, à la fin du XX^e siècle, de l'expansion accélérée de l'univers a constitué l'une des découvertes majeures de la cosmologie contemporaine. Ce phénomène, difficilement explicable dans le cadre de la relativité générale standard, suggère l'existence d'une composante énergétique inconnue, dénommée « *énergie noire* », caractérisée par une pression négative induisant une dynamique répulsive à grande échelle.

Le modèle fondé sur la constante cosmologique d'Einstein représente la description la plus simple et la plus cohérente avec les observations actuelles. Toutefois, cette approche, fondamentalement statique, se heurte à plusieurs difficultés théoriques, notamment les problèmes de coïncidence et d'ajustement fin, remettant en cause sa naturalité dans un cadre évolutif.

Face à ces limitations, diverses théories de gravité modifiée ont été envisagées afin d'expliquer géométriquement l'accélération cosmique. Parmi elles, la théorie $f(R)$, qui généralise l'action d'Einstein-Hilbert en introduisant une dépendance fonctionnelle non linéaire du scalaire de courbure de Riemann, constitue une alternative particulièrement prometteuse. Néanmoins, tout modèle $f(R)$ doit satisfaire un ensemble de critères de viabilité : absence de degré de liberté fantôme, stabilité dynamique de Dolgov-Kawasaki, cohérence avec le régime d'expansion accélérée, et convergence vers la limite d'Einstein pour les fortes courbures (c'est-à-dire pour des valeurs élevées de R).

Dans le présent travail, nous proposons dans le formalisme métrique une famille originale de modèles $f(R)$ combinant un lissage non analytique standard et une correction convexe à pente saturante. Cette formulation permet d'assurer simultanément la stabilité du modèle, la conformité aux observations cosmologiques et le respect des critères de viabilité usuels. Les résultats obtenus montrent que cette famille de modèles offre une interprétation purement géométrique de l'expansion accélérée de l'univers sans recourir à de nouvelles composantes exotiques de la matière, confirmant ainsi la pertinence de la gravité modifiée $f(R)$ comme alternative crédible à la constante cosmologique. En perspective, nous envisagerons de confronter notre modèle à des données observationnelles astrophysiques réelles afin de contraindre les paramètres libres du modèle et de vérifier sa compatibilité avec les tests de la gravité à l'échelle du Système solaire.

Thermodynamique noncommutative d'un gaz d'électrons dans un champ magnétique externe

Auteurs :

ADEWI Gnim Bienvenu, Université de Lomé

Isiaka Aremua, Université de Lomé

ID du résumé: 456

Topic: Axe 1 Physique Chimie

Keywords: Statistique non-extensive de Tsallis, fonction de partition, magnétisation, problème de Landau, susceptibilité magnétique, énergie libre

Ce travail traite d'un système physique régi par l'opérateur hamiltonien dans un espace non commutatif bidimensionnel, décrivant un électron soumis à un champ magnétique perpendiculaire B , couplé à un potentiel harmonique et à un champ électrique externe E , dans le contexte de la thermodynamique statistique non-extensive. La géométrie non commutative, introduit une longueur minimale fondamentale qui modifie la structure de l'espace des phases. La thermodynamique de ce système quantique est développée dans le cadre de la statistique de Tsallis via la dérivation de versions q -généralisées de la fonction de partition, de l'aimantation et de la susceptibilité magnétique, suite à l'application d'une transformation de Hilhorst généralisée adaptée à la géométrie non commutative. Les effets combinés du paramètre de non-extensivité q et du paramètre de non-commutativité Θ sont analysés en considérant la limite $q \rightarrow 1$, révélant de nouveaux régimes thermodynamiques et des propriétés électromagnétiques spécifiques aux systèmes quantiques en géométrie non commutative.

Conception rationnelle des dérivés de la pipérazine : inhibiteurs antituberculeux de la protéine enoyl acyl carrier reductase (InhA-MTb)

Auteurs :

Fagnidi Yves Kily Hervé, UFR Sciences et Technologies, Université Alassane Ouattara de Bouaké, Côte d'Ivoire

ID du résumé: 458

Topic: Axe 1 Physique Chimie

Keywords: RQSA; pharmacophore; criblage virtuel; ADME, Tuberculose; PPZ; InhA-MTb

Par la méthode de « complexation moléculaire » ou conception basée sur la structure, nous avons conçus de façon théorique une nouvelle classe d'analogues de pipérazine (PPZ) en tant qu'inhibiteurs potentiels de la protéine enoyl acyl carrier reductase de *Mycobacterium tuberculosis* (InhA-MTb) dotés de profils pharmacocinétiques prédits favorables. A partir d'une série homogène de 15 dérivés pipérazines (respectivement 12 pour le jeu d'essai et 3 pour le jeu de validation), des modèles tridimensionnels (3D) de complexes InhA-PPZx ont été préparés par modifications in situ de la structure cristalline d'InhA-PPZ₁ (code d'entrée Protein Data Bank (PDB) : 1P44). Une corrélation linéaire a été établie en phase gazeuse entre l'enthalpie calculée lors de la formation des complexes InhA-PPZx et les constantes d'inhibition expérimentales ($p = -0,1506 \times \Delta\Delta H_{MM} + 6,8018$, $R^2 = 0,88$). Ensuite la prise en compte de l'effet du solvant et de la perte d'entropie des inhibiteurs lors de la liaison à l'enzyme a conduit à un modèle de relation quantitative structure activité (RQSA) avec une corrélation linéaire supérieure entre les énergies libres de Gibbs calculées ($\Delta\Delta G_{com}$) de la formation du complexe InhA-PPZ et la ($p = -0,1707 \times \Delta\Delta G_{com} + 8,7513$, $R^2 = 0,92$). Le pouvoir prédictif du modèle RQSA a ensuite été validé avec la génération d'un modèle de pharmacophore 3D-RQSA-PH4 à partir des conformations actives des PPZx dans le site actif de *inhA-MTb* ($= 0,9961 x + 0,0226$, $R^2 = 0,97$). Les informations structurales obtenues du pharmacophore et de l'énergie d'interaction, nous ont guidés dans la conception et le criblage une bibliothèque combinatoire virtuelle de plus de 310 500 analogues PPZs, dont 50 biodisponibles par voie orale mieux adaptés ont été sélectionnés et finalement évalués in silico avec le modèle $\Delta\Delta G_{com}$ -RQSA pour identifier de nouvelles molécules PPZs puissantes avec des constantes d'inhibition prédites atteignant 160 nM pour le plus actif (100 fois plus puissant que le meilleur du jeu d'essai). Les analogues conçus présentent un profil d'absorption, de distribution, de métabolisme et d'excrétion (ADME) favorable.

Quantum Dynamical Effects in 2-(2-furyl)-3-Hydroxychromone Using Path Integral Molecular Dynamics

Auteurs :

ABDALLAH BRAHIM Elhadj Ali, Centre National de Recherche pour le Développement (CNRD)

Dieudonné Platou Foulla, Faculté de Sciences Exactes et Appliquées, Université de N'Djamena

Yapara Kanabet, Faculté de Sciences Exactes et Appliquées, Université de Moundou

Pale Wang-Yang, Département de Mathématiques et Physiques, Université Saint Charles Lwanga de Sarh

ID du résumé: 466

Topic: Axe 1 Physique Chimie

Keywords: 2-(2-furyl)-3-Hydroxychromone (FHC), Classical Molecular Dynamics (MD), Infrared Absorption Spectrum, Molecular Diffusion, Nuclear Quantum Effects (NQE), Path Integral Molecular Dynamics (PIMD)

Nuclear quantum effects (NQE) are essential for accurately modeling systems involving light atoms, particularly hydrogen bonding and proton transfer processes. This study investigates the influence of NQE on the structural, dynamical, and spectroscopic properties of 2-(2-furyl)-3-hydroxychromone (FHC), a fluorescent molecule undergoing Excited-State Intramolecular Proton Transfer (ESIPT) solvated in methanol. Using both classical Molecular Dynamics (MD) and Path Integral Molecular Dynamics (PIMD), we demonstrate that nuclear quantum delocalization significantly alters the behavior of FHC in condensed phases. Our PIMD results reveal broader atomic distributions, a 22% reduction in diffusion coefficients, and improved agreement with experimental infrared spectra due to the inclusion of zero-point energy and anharmonic vibrational effects. These findings underscore the critical role of quantum fluctuations in modulating the solvent microenvironment and provide a foundational understanding of solvent-dependent ESIPT kinetics. The study emphasizes the necessity of PIMD for systems where proton dynamics and hydrogen bonding are central, offering insights beyond classical MD and QM/MM approaches with inherent limitations like energy discontinuities at boundaries.

Caractérisation thermo-physique des plafonds courants au Burkina Faso et leur influence sur la dynamique du feu en espace clos

Auteurs :

ZAIDA Tégawendé Justin, Laboratoire Multidisciplinaire de Recherche en Science de l'Ingénieur /EPO

ID du résumé: 471

Topic: Axe 1 Physique Chimie

Keywords: Incendie, caractérisation thermo-physique, dégradation thermique, espace confiné, matériaux de plafond

Les incendies représentent un enjeu de sécurité majeur au Burkina Faso. Ces incendies occasionnent des pertes humaines et matérielles importantes. Actuellement, il n'existe pas assez de référentiels nationaux précis de performance au feu pour les matériaux intérieurs. Les choix des matériaux de finition intérieure sont souvent basés sur l'esthétique et l'économie plutôt que sur la sécurité. Le rôle déterminant des plafonds dans la dynamique du feu reste largement sous-estimé (Zhou et al., 2021 ; Djongyang et al., 2022). Cette thématique propose une étude comparative approfondie du comportement thermo-physique des matériaux de plafond les plus utilisés localement (bois blanc, bois rouge, bois bété, PVC et staff). Cela permet d'évaluer leur influence sur la propagation du feu en espace clos. Notre approche repose sur une méthodologie expérimentale rigoureuse intégrant des analyses thermogravimétriques (ATG), spectroscopiques (FTIR), ainsi que des mesures de conductivité, diffusivité et effusivité thermiques selon les protocoles normalisés ISO 11357 et ISO 5660 (Li et al., 2020 ; Jiao et al., 2023). Ces données permettent de caractériser la vitesse de dégradation thermique, la libération des gaz combustibles ou toxiques, et les seuils d'ignition. En parallèle, des scénarios d'incendie ont été simulés à grande échelle pour analyser l'interaction flamme et matériau. Les résultats montrent des contrastes significatifs entre les matériaux. Certains matériaux de plafonds favorisent une montée rapide en température et une propagation accélérée des flammes tandis que d'autres jouent un rôle tampon thermique. Le PVC favorise une libération précoce de composés chlorés hautement toxiques aggravant les risques humains (Gao et al., 2020). Cette recherche permet de formuler des recommandations concrètes pour la sélection de matériaux de construction adaptés à nos contextes climatiques et économiques.

Étude des propriétés thermodynamiques d'une goutte dans un environnement sous conditions subcritiques lors de l'évaporation

Auteurs :

Yendoubouame LARE, Département de physique, Faculté de Sciences, Université de Lomé, Togo

Koffi SAGNA, Centre d'Excellence Régional pour la Maîtrise de l'Electricité (CERME), University of Lomé, Lomé, Togo

ID du résumé: 472

Topic: Axe 1 Physique Chimie

Keywords: goutte, régime quasi-stationnaire et laminaire, subcritique, équations de Navier-Stokes, évaporation

L'évaporation d'une goutte dans un environnement de même fluide; plus chaud, en condition subcritique, a été étudiée dans ce travail par l'analyse des propriétés thermodynamiques. Le modèle physique utilisé est basé sur les équations de Navier-Stokes. Pour simplifier les calculs, nous avons supposé que la goutte possède une symétrie sphérique et évolue dans un régime quasi stationnaire et laminaire.

L'étude se caractérise principalement par le fait que l'équation de conservation de la quantité de mouvement est effectivement prise en compte et que la vitesse dans la goutte n'est pas toujours uniforme. L'analyse de l'évolution de la température, du débit massique et de la vitesse dans la goutte et dans la phase gazeuse révèle la présence de discontinuités dans la goutte à proximité de sa frontière, ainsi qu'une couche d'énergie déséquilibrée attachée à l'interface lorsque la vitesse n'est pas uniforme dans la goutte.

Influence des propriétés thermo-physiques et mécaniques des plafonds sur la dynamique de propagation de la flamme dans une habitation

Auteurs :

ZAIDA Tégawendé Justin, Laboratoire Multidisciplinaire de Recherche en Science de l'Ingénieur /EPO

ID du résumé: 477

Topic: Axe 1 Physique Chimie

Keywords: habitation; Incendie en habitat clos ; Plafond bois ; Propagation des flammes ; PVC ; Staff.

La sécurité incendie dans les espaces confinés demeure un enjeu majeur pour la conception des habitations modernes. Cette étude vise donner une analyse couplée des propriétés thermo-physiques et microstructurales de trois matériaux de plafond couramment utilisés au Burkina Faso à savoir le contreplaqué bois, le PVC et le staff plâtré. L'objectif est d'évaluer l'influence des propriétés internes notamment la texture, la porosité et la conductivité thermique sur les mécanismes de propagation de la flamme en particulier. Une approche expérimentale a été adoptée afin de déterminer les paramètres thermiques essentiels (diffusivité, capacité calorifique, conductivité, l'effusivité thermique) et de relier ces données aux comportements observés lors d'essais de combustion en milieu clos. Des essais d'analyse thermogravimétrique (ATG) ont permis d'identifier les températures de dégradation et les pertes de masse caractéristiques : les bois se dégradent dès 250 °C avec une perte de masse d'environ 68 %, le PVC entre 280-320 °C avec une libération massive de HCl corrosif et toxique, tandis que le staff montre une perte initiale d'eau à 100-200 °C mais conserve plus de 70 % de résidus, révélant son inertie thermique. Les mesures thermo-physiques confirment que le staff présente la conductivité ($0,295 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) et l'effusivité ($515 \text{ Ws}^{0,5}/\text{m}^2\cdot\text{K}$) les plus élevées, jouant un rôle de barrière thermique, alors que le PVC affiche les valeurs les plus faibles ($0,083 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $123-125 \text{ Ws}^{0,5}/\text{m}^2\cdot\text{K}$), favorisant un échauffement rapide de surface. Les résultats révèlent une corrélation significative entre la microstructure du matériau et la vitesse d'avancement du front de flamme, soulignant le rôle crucial de la porosité et de la densité apparente dans le transfert de chaleur et la stabilité du feu.

Cette recherche contribue à une meilleure compréhension des interactions feu-matériau en milieu confiné et offre des perspectives pour l'élaboration de plafonds plus résistants au feu, adaptés aux conditions climatiques et économiques locales.

Effets de la non-extensivité sur la thermodynamique d'un gaz d'électrons en champ magnétique uniforme

Auteurs :

ADEWI Gnim Bienvenu, Université de Lomé

AREMUA Isiaka, Université de Lomé

GOUBA Laure, The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP)

ID du résumé: 488

Topic: Axe 1 Physique Chimie

Keywords: diamagnétisme, fonction de partition, intégrale de Hilhorst, magnétisation, problème de Landau, statistique non-extensive de Tsallis, susceptibilité magnétique

Ce travail traite du système physique de particules chargées sans spin dans un espace bidimensionnel, régi par un opérateur hamiltonien, soumis à un champ magnétique perpendiculaire B et couplé à un potentiel harmonique, dans le cadre de la thermodynamique statistique non extensive. La thermodynamique d'un tel système de gaz quantique est élaborée dans le cadre de la statistique de Tsallis en obtenant les versions q de la fonction de partition, de l'aimantation et de la susceptibilité après avoir effectué la transformation intégrale de Hilhorst. Les résultats sont discutés à la limite $q \rightarrow 1$.

Etude et amélioration des performances thermomécanique d'un bitume 35/50 modifié par des polymères : Analyse expérimentale au laboratoire des matériaux aux conditions climatiques des Comores

Auteurs :

RASTAMI Abdallah, Laboratoire de Chimie Structurale(LCS), Laboratoire Nationales des Travaux Publics et des Bâtiments (LNTPB), Université d'Antananarivo

RAKOTOARIMANGA Jeannot, Laboratoire de Chimie structurale(LSC) , Université d'Antananarivo

LANTOVOLOLONA Jeanne Eliane Roger, Laboratoire de Chimie structurale(LCS), Université d'Antananarivo

RANDRIAMALALA Tiana Richard, Laboratoire National des Travaux Publics et des Bâtiments (LNTPB), Université d'Antananarivo

ID du résumé: 508

Topic: Axe 1 Physique Chimie

Keywords: Bitume, Climat tropical humide., Enrobés bitumineux, Polymère, Résistance à l'eau, Stabilité thermique

Cette étude vise à analyser l'effet de la modification d'un bitume 35/50 par ajout d'un polymère de type styrène-Butadiène-styrène sur les propriétés du liant et les performances des enrobés bitumineux dans le contexte climatique tropical humide des Comores. Les conditions locales, marquées par des températures élevées et une forte humidité, favorisent les déformations permanentes et la dégradation prématurée des chaussées, justifiant la recherche de solutions d'amélioration des matériaux. Les résultats obtenus sur le bitume pur indiquent une pénétration de 69,76 (1/10 mm) avant vieillissement et de 60,13 (1/10 mm) après étuvage, traduisant une consistance relativement souple et un durcissement thermique modéré. Le point de ramollissement de 48,7 °C révèle une stabilité thermique limitée face aux températures tropicales. La ductilité élevée, supérieure à 1100 mm, confirme une bonne capacité de déformation avant rupture. L'ajout progressif de Styrène-Butadiène-Styrène (2 %, 5 % et 10 %) entraîne une réduction significative de la pénétration, indiquant une augmentation de la rigidité du liant. Le point de ramollissement s'élève progressivement jusqu'à 77,88 °C à 10 %, traduisant une amélioration substantielle de la résistance thermique. Toutefois, cette rigidification s'accompagne d'une diminution marquée de la ductilité, qui atteint 120,33 mm au taux le plus élevé, révélant un comportement plus fragile.

Les enrobés formulés présentent une densité apparente moyenne de 1,537 T/m³ et une compacité satisfaisante. L'essai Duriez met en évidence une amélioration de la résistance à l'eau, avec un rapport atteignant 0,91 pour un dosage de 5 %, dépassant largement le seuil normatif de 0,70. Ces résultats montrent que la modification polymérique améliore la stabilité thermique et la cohésion mécanique des enrobés. Un taux intermédiaire de polymère apparaît performant pour assurer un équilibre entre rigidité, durabilité et aptitude à la déformation dans les conditions climatiques des Comores.

SALLE 2 CISIT 4: Axe 2 – Sciences Spatiales et Énergies

Vendredi 30 janvier 2026, Début de session : 14h00

Lieu : TP2, Laboratoire de Physique, UNZ

Lien Google Meet : <https://meet.google.com/exj-gnzu-xeu>

Modérateur : Dr NZIHOU Jean Fidèle

Rapporteur : Dr SOURABIE Idrissa

ID	Horaire	Titre de la Communication	Auteurs	Mots-Clés
457	14h00-14h20	Variabilité du vent solaire et géoeffectivité lors des événements géomagnétiques récurrente et de co-rotation	DIABATE Abidina	Vent solaire, géoeffectivité, récurrent, co-rotation, orage géomagnétique
464	14h25-14h45	Patate douce à chair orange, prétraitement et séchage	OUEDRAOGO Azara Dr Moumouni DERRA	Patate douce à chair orange, Séchage, prétraitement, β -carotène, phénolique, flavonoïdes, composés antioxydants.
475	14h50-15h10	Simulation et optimisation d'une cellule solaire à base de Cu(In,Ga)Se ₂ à l'aide du logiciel SCAPS -1D.	SANGARE SOULEMANI	CIGS, ETL, Énergie de gap, interface, décalage de la bande de conduction.

489	15h15- 15h35	Performance Evaluation and Environmental Impact Assessment of a 50 MW Grid-Connected Solar Photovoltaic Power Plant in Semi- Arid Mali	Yaya DEMBELE	
------------	-----------------	--	--------------	--

Variabilité du vent solaire et géoeffectivité lors des événements géomagnétiques récurrente et de co-rotation

Auteurs :

DIABATE Abidina, Université Nazi BONI (Burkina Faso)

BASSOLETH Jean Valentin, Laboratoire de Chimie Analytique, de Physique Spatiale et Énergétique (L@. C. A. P. S. E)

ID du résumé: 457

Topic: Axe 2 Sciences Spatiales et Energies Renouvelables

Keywords: Vent solaire, co-rotation, géoeffectivité, orage géomagnétique, récurrent

Dans un contexte mondial marqué par une évolution constante des systèmes de communication, les perturbations des signaux radio HF est un sujet important et la recherche des causes un défi à relever. Ainsi, dans la météo de l'espace, des études sont permanemment menées pour prévoir les événements responsables des pannes de communication. C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente étude qui explore les interactions vent solaire / géomagnétisme, dans le but d'établir les conditions de géoeffectivité des activités géomagnétiques récurrentes et de co-rotation. Afin d'atteindre cet objectif, nous avons adopté comme approche la méthode de superposition qui consiste à superposer les variations horaires de certains paramètres du vent solaire (composante Bz du CMI, vitesse, densité des protons, pression dynamique) et l'indice géomagnétique Dst de 1996 à 2018. Notre étude a mis en évidence une évolution typique des paramètres du vent solaire pendant les événements récurrents : le début de l'événement est marqué par un vent solaire qui passe d'un régime lent à un régime rapide en moins de 24h, avec une pression dynamique et une densité des protons présentant des pics. Ce phénomène est caractéristique de l'avènement d'une interaction entre vent lent et vent rapide aboutissant à la formation de Régions d'Interaction de Flux (SIR). De plus, il ressort que ce sont les événements récurrents dont le début est marqué par l'avènement d'un SIR qui provoquent des orages géomagnétiques faibles ou modérés. Les événements de co-rotation sont majoritairement marqués par des vents solaires rapides et variables (décroissants au début et croissant au milieu). Les SIR y sont rares ce qui entraine une rareté des orages géomagnétiques. Ces résultats peuvent donc contribuer dans la compréhension de la géoefficacité selon le type d'activité géomagnétique. De futurs travaux pourraient se faire sur une période à long terme dans le but de conforter nos résultats.

Etat de l'art sur les techniques de séchage et de conservation de la patate douce à chair orange : Enjeux nutritionnels et technologiques.

Auteurs :

OUEDRAOGO Azara, Université Norbert ZONGO. Laboratoire : L@CAPSE

Dr Moumouni DERRA, Université Norbert ZONGO. Laboratoire : L@CAPSE

Dr Boukare OUEDRAOGO, Université Norbert ZONGO. Laboratoire : L@CAPSE

ID du résumé: 464

Topic: Axe 2 Sciences Spatiales et Energies Renouvelables

Keywords: Patate douce à chair Orange, Séchage, composés antioxydants. , flavonoïdes, phénolique, prétraitement, β -carotène

La patate douce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) est l'une des cultures vivrières qui occupe une place importante dans le système agroalimentaire, grâce à sa capacité d'adaptation à toute condition agro climatique variée, à son cycle relativement court et à son importante valeur nutritionnelle. Elle est principalement produite par les exploitations familiales avec une prédominance de la variété à chair blanche et à chair jaune. Cependant, la variété à chair orange suscite un intérêt considérable grâce à sa richesse en β -carotène et son potentiel dans la lutte contre la malnutrition. Malgré une production en progression, la filière fait face à de nombreux défis notamment la forte périssabilité des tubercules frais, les pertes post-récoltes, et la faible structuration des chaînes de transformations qui constituent un levier stratégique pour la valorisation du produit. Ainsi, des techniques de conservation sont nécessaires pour minimiser ces fléaux. Cette étude fait état non seulement de la production de la patate douce, sa transformation, sa conservation, les prétraitements de la patate douce mais aussi des effets des différentes techniques de séchage sur ses propriétés. Les résultats préliminaires montrent que les prétraitements comme le blanchiment, le prétraitement osmotique, par liqueur alcalin, par liqueur acide, prétraitement par ultrason et par champs électrique pulsé ainsi que des techniques de séchage tels que le séchage solaire, le séchage infrarouge, le séchage par lyophilisation, le séchage par micro-onde, et la combinaison de certains de ces procédés de séchage influencent les composants bioactifs notamment la teneur en β -carotène, en flavonoïdes, en composés phénoliques totaux et en composés antioxydants. En effet, le séchage au micro-onde en synergie avec le séchage infrarouge conserve 85,06% de β -carotène, le séchage par micro-onde seule enregistre 80,46% et le séchage infrarouge 66,04%; cependant le séchage par lyophilisation et le séchage au four enregistre la plus faible teneur en β -carotène.

Mots clés : Patate douce à chair orange, Séchage, prétraitement, β -carotène, phénolique, flavonoïdes, composés antioxydants.

Simulation et optimisation d'une cellule solaire à base de Cu(In,Ga)Se₂ à l'aide du logiciel SCAPS -1D.

Auteurs :

SANGARE SOULEMANI, L@MIA, Université Norbert ZONGO

ID du résumé: 475

Topic: Axe 2 Sciences Spatiales et Energies Renouvelables

Keywords: CIGS, ETL, décalage de la bande de conduction., interface, Énergie de gap

Dans ce travail, nous présentons une étude de simulation et d'optimisation numériques d'une cellule solaire à base de Cu(In,Ga)Se₂ (CIGS) à l'aide du logiciel de simulation des cellules solaires SCAPS-1D, sous le spectre solaire AM1.5. Nous avons analysé l'impact de l'énergie de gap du CIGS et du matériau ETL (Electron Transport Layer) en Zn(O,S), de même que du décalage de la bande de conduction(CBO=Conduction Band Offset) à l'interface CIGS/ETL sur les performances d'une cellule solaire à structure Mo/MoSe₂/CIGS/ETL/i-ZnO/AZO. L'énergie de gap optimale du CIGS est de 1,18 eV correspondant à un taux de Ga de 0,34. L'augmentation de l'énergie de gap du matériau ETL améliore les performances du dispositif. Elle impact les caractéristiques des interfaces CIGS/ETL et ETL/i-ZnO du dispositif. En effet, l'augmentation de l'énergie de gap du matériau ETL entraîne une augmentation du décalage de la bande de valence à l'interface CIGS/ETL mais celui de l'interface ETL/i-ZnO diminue. Le décalage de la bande de conduction agit comme une barrière de potentiel aux électrons. Le décalage optimal à l'interface CIGS/ETL doit être de type "cliff" (négatif) et compris entre -0,3 eV et -0,2 eV, dans ce cas le taux de recombinaison des porteurs de charge à l'interface est faible.

Performance Evaluation and Environmental Impact Assessment of a 50 MW Grid-Connected Solar Photovoltaic Power Plant in Semi-Arid Mali

Auteurs :

Yaya DEMBELE, West African Science Service Centre on Climate Change and Adapted Land Use (WASCAL), Doctoral Research Program in Climate Change and Energy (DRP-CCE), University Abdou Moumouni, Niamey, Niger

Souleymane SANOGO, University of Sciences, Techniques and Technologies of Bamako (USTTB), Laboratory of Optics, Spectroscopy and Atmospheric Sciences (LOSSA), Bamako, Mali

Abdou Latif BONKANEY, Department of Physics, Ecole Normale Supérieure, University Abdou Moumouni, Niamey, Niger

Navneet KUMAR, Division of Ecology and Natural Resources Management, Center for Development Research (ZEF), University of Bonn, Bonn, Germany

Bernhard TISCHBEIN, ZEF, University of Bonn, Bonn, Germany

Saïdou MADOUGOU, Department of Physics, Ecole Normale Supérieure, University Abdou Moumouni, Niamey, Niger

ID du résumé: 489

Topic: Axe 2 Sciences Spatiales et Energies Renouvelables

Keywords: Dust deposition, Grid-connected photovoltaic systems, Performance ratio, Semi-arid climate, Utility-scale solar power

The rapid expansion of grid-connected photovoltaic (PV) systems in Mali reflects the country's increasing reliance on solar energy to address rising electricity demand and energy security challenges. This study evaluates the performance of a 50 MW on-grid solar PV power plant located in Kita, Mali, using real-time operational data collected from January to December 2022. The plant comprises approximately 187,000 polycrystalline modules rated at 270 W each and operates under semi-arid climatic conditions.

Key performance indicators including energy yield, solar irradiance, ambient temperature, system efficiency, performance ratio (PR), capacity factor, and dust deposition were analysed to assess system behaviour and environmental impacts. The results show that the final yield ranged between 3.56 and 5.04 kWh/kWp, while the performance ratio varied from 70.99% to 75.60%, indicating stable and efficient operation. The annual capacity factor was estimated at 18.07%, consistent with utility-scale PV installations in comparable climates. Furthermore, the findings suggest that dust accumulation, at the observed levels, did not significantly affect PV system efficiency, although seasonal variability in energy production was evident.

This study provides empirical evidence supporting the technical viability of large-scale solar PV deployment in Mali and offers valuable insights for system designers, investors, and policy makers. Future work should explore advanced PV technologies, long-term performance degradation, and regional climate variability to further optimize solar energy systems in West Africa.

Programmation CISIT 4 Salle 3

Axe 3 : Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Vendredi 30 janvier 2026 à partir de 14h30

Lieu : Salle TP 3, Laboratoire de Physique / UNZ

Lien Google Meet : <https://meet.google.com/daw-smvh-niq>

Modérateur : Dr LANGA Franck Davis Regis

Rapporteur : Dr NZIHOUE Jean Fidèle

ID	Horaire	Titre de la Communication	Auteurs	Mots-Clés
439	14h30-14h50	Rôle du marketing sur les réseaux sociaux dans la satisfaction et la fidélisation des clients à l'aide de l'approche PLS-SEM	HADRAN Fatima Zahrae, AZDOD Mohamed, BOUBKER Omar	Marketing numérique, média sociaux, service, client, satisfaction, loyauté.
473	14h55-15h15	AdamGRO: A Novel Hybrid Optimization Algorithm for Deep Neural Network Training	Abdoulaye Compaoré	Deep Learning, Optimization, Metaheuristics, Adam Optimizer, Gold Rush Optimizer, Hybrid Algorithms, Neural Networks
474	15h20-15h40	Modélisation mathématique de l'épidémie de dengue de 2023 dans la région du Centre du Burkina Faso	TINDE Haoua	Modélisation mathématique ; simulation numérique ; dengue ; estimation de paramètres ; métaheuristiques ; contrôle en santé publique.

476	15h45- 16h05	Résolution d'un problème de dynamique de population par le contrôle de Stackelberg avec des contrôles frontières	Nikiema Ferdinand	Contrôle Stackelberg, inégalité de carleman, contrôlabilité à zéro, dynamiques de population
478	16h10- 16h25	Analyse des jeux de sécurité multiobjectif avec gains flous par la gH-différentiabilité	SOME Dohnitouo	Jeux de Stackelberg , Optimisation multiobjectif, Logique floue, gH-différentiabilité, Conditions de Karush-Kuhn-Tucker
481	16h30- 16h50	Nouvelle approche de résolution des problèmes d'optimisation multiobjectifs à coefficient d'ensemble basée sur le concept d'ensemble nul	LOMPO Palamanga	Concept d'ensemble nul, optimisation multiobjectif, vectorisation, scalarisation.
482	16h55- 17h15	Conditions d'optimalité pour les problèmes d'optimisation non linéaire floue avec le concept de convexité granulaire	OUEDRAOGO Rasmané	Ensemble flou ; Problème d'optimisation floue ; Problème défuzzifié ; Conditions d'optimalité de Karush-Kuhn-Tucker ; Convexité granulaire.
484	17h20- 17h40	Modèle d'Intelligence artificielle de notation automatique de résumé de texte dans le contexte scolaire	Yao Lambert N'GUESSAN, Gérard Béhou N'GUESSAN	Résumé de texte, modèle d'IA, DeBERTa V3 large, évaluer automatiquement

485	17h45-18h05	La Guinée à l'ère de l'éducation intelligente : IA et web sémantique pour des écoles connectées	Alhassane Diallo	Éducation intelligente, Intelligence artificielle, Web sémantique, Personnalisation de l'apprentissage, Écoles connectées.
486	18h10-18h30	Multidimensional Poverty in Mauritania : A Fuzzy Logic Modeling.	Revie Jedou, Driss Gretete	
491	18h35-18h55	Sur la distribution de dividendes dans une compagnie d'assurance en situation de dépendance de queue	OUEDRAOGO Kiswendsida Mahamoudou	
492	19h00-19h20	Contribution to bivariate copula theory: new method for constructing asymmetric copulas	Yves kader SANOUE, Remi Guillaume Bagré	

Rôle du marketing sur les réseaux sociaux dans la satisfaction et la fidélisation des clients : Modélisation par PLS-SEM

Auteurs :

HADRAN Fatima Zahrae, Équipe de Recherche MIGO, FP Larache, Université Abdelmalek Essaâdi, Maroc.

AZDOD Mohamed, Équipe de Recherche MIGO, FP Larache, Université Abdelmalek Essaâdi, Maroc.

BOUBKER Omar, Équipe de Recherche MIGO, FP Larache, Université Abdelmalek Essaâdi, Maroc.

ID du résumé: 439

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: Marketing numérique, client, fidélité., média sociaux, satisfaction, service

Dans le contexte actuel caractérisé par une concurrence acharnée, le marketing sur les réseaux sociaux (MRS) constitue un outil très efficace pour influencer à la fois les attitudes et les comportements des clients. Cependant, un nombre limité d'études ont essayé d'analyser les effets modalités d'influence des activités de MRS sur les attitudes et le comportement des clients, en particulier dans les pays en développement comme le Maroc.

En mobilisant l'approche stimulus-organisme-réponse (SOR), cette recherche explore comment les activités de MRS peuvent influencer la satisfaction, l'engagement et la confiance des clients, et comment ces facteurs peuvent, à leur tour, influencer positivement la fidélité des clients à la marque.

Les données ont été collectées en ligne via l'outil Google Forms auprès de 174 utilisateurs de réseaux sociaux qui suivent des entreprises du secteur des services et sont activement engagés sur les plateformes sociales. Compte tenu de la taille réduite de l'échantillon, cette étude mobilise l'approche de modélisation par équations structurelles basée sur les moindres carrés partiels (PLS-SEM).

L'analyse des données a permis de vérifier la fiabilité (les valeurs de l'indice d'alpha de Cronbach varient entre 0,826 et 0,936 ; $\rho_a > 0,70$), la validité convergente ($AVE > 0,50$), et la validité discriminante (HTMT la plus élevée = 0,8) des modèles de mesure.

Les résultats de vérification du modèle structurel confirment l'influence positive du marketing numérique basé sur les RS sur la satisfaction des clients satisfaction ($H1. \beta = 0.802$; $t = 35.194$; $p < 0.001$), qui à son tour favorise leur fidélité satisfaction ($\beta = 0.403$; $t = 5.206$; $p < 0.001$). Ces résultats soulignent l'importance stratégique de développer une présence numérique active centrée sur l'expérience client.

AdamGRO: A Novel Hybrid Optimization Algorithm for Deep Neural Network Training

Auteurs :

Abdoulaye Compaoré, Université Norbert Zongo

ID du résumé: 473

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: Adam Optimizer, Deep Learning, Gold Rush Optimizer, Hybrid Algorithms, Metaheuristics, Neural Networks, Optimization

In deep learning, traditional gradient-based optimizers such as Adaptive Moment Estimation (Adam) often converge to local minima. In contrast, population-based metaheuristics such as the Gold Rush Optimizer (GRO) provide better global exploration, but suffer from slow convergence and high computational overhead. This work introduces AdamGRO, a hybrid optimization algorithm that combines GRO's global exploration capabilities with Adam's fast local convergence.

AdamGRO uses a multi-agent system that switches dynamically between exploration (GRO-based) and exploitation (Adam-based) modes. The hybrid algorithm incorporates adaptive parameter tuning, inter-agent communication, and plateau detection mechanisms. A lot of experiments were carried out using both feed-forward and convolutional neural networks.

AdamGRO outperforms baseline optimisers. It achieves a 12.3% improvement in final accuracy over Adam, converges 4.2 times faster than pure GRO, and reduces local minima convergence by 67%. The algorithm delivers consistent results across various network architectures and problem domains, with a coefficient of variation below 0.03.

The proposed AdamGRO approach effectively bridges the gap between global optimization and fast convergence, providing a robust solution for complex neural network training scenarios. Its hybrid approach opens up new possibilities for adaptive optimization in deep learning.

Modélisation mathématique de l'épidémie de dengue de 2023 dans la région du Centre du Burkina Faso : estimation des paramètres et évaluation des stratégies de contrôle.

Auteurs :

TINDE Haoua, Université Joseph KI-ZERBO

Wenddabo Olivier Sawadogo, Université Joseph KI-ZERBO

OUEDRAOGO Pegdwinde Ousseni Fabrice, Université Joseph KI-ZERBO

KIEMTORE Adama, Université Joseph KI-ZERBO

ID du résumé: 474

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: modélisation mathématique ; simulation numérique ; dengue ; estimation de paramètres ; métaheuristiques ; contrôle en santé publique.

Résumé :

Les modèles mathématiques sont des outils clés dans la lutte contre la dengue. Toutefois, leur utilisation pour guider les stratégies de santé publique en Afrique subsaharienne, notamment au Burkina Faso, reste limitée en raison du manque de modèles calibrés à partir de données locales. De plus, l'algorithme d'optimisation du vautour africain (AVOA) n'a pas encore été utilisé pour estimer les paramètres de la dengue dans ce contexte.

Nous développons un modèle compartimental pour analyser l'épidémie de dengue de 2023 dans la région du Centre au Burkina Faso. Le modèle combine une structure SI pour la phase aquatique des moustiques, SEI pour les moustiques adultes et SEIR pour la population humaine. Il intègre la transmission verticale et distingue les cas humains détectés et non détectés.

Après analyse mathématique, les paramètres clés sont estimés par ajustement aux données hebdomadaires de juin à décembre 2023 à l'aide de l'AVOA. Le nombre de reproduction de base (R_0) est évalué à 2,30, indiquant une transmission soutenue. L'analyse de sensibilité identifie le taux de piqûre, la capacité de charge larvaire, la mortalité vectorielle et le taux de guérison des cas non détectés comme paramètres les plus influents.

Des simulations numériques évaluent ensuite l'impact des mesures recommandées par le Ministère de la Santé du Burkina Faso. Les résultats montrent que l'efficacité des stratégies dépend fortement de leur intensité et surtout de leur durée, soulignant la nécessité de mesures intégrées et durables de lutte antivectorielle, associées à des actions individuelles de protection, pour un contrôle efficace et à long terme de la dengue.

Résolution d'un problème de dynamique de population par le contrôle de Stackelberg avec des contrôles frontières

Auteurs :

Nikiema Ferdinand, université joseph KI ZERBO

ID du résumé: 476

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: Contrôle Stackelberg, contrôlabilité à zéro, dynamiques de population, inégalité de carleman

Nous nous intéressons à la gestion de populations biologiques (par exemple des populations animales, halieutiques ou épidémiologiques), décrites par des équations aux dérivées partielles tenant compte à la fois de l'âge et de la répartition spatiale. Ces populations évoluent selon un système dynamique couplé à un modèle linéaire à deux temps, permettant de distinguer des phénomènes rapides et lents dans leur évolution.

La gestion du système repose sur deux actions concrètes exercées aux frontières du domaine, représentant par exemple des zones d'entrée et de sortie, de migration ou de contrôle sanitaire. Ces actions, appelées contrôles, sont organisées de manière hiérarchique, selon une stratégie de type Stackelberg.

Une première action, dite suiveur, vise à réguler localement les flux de population sur une partie bien définie de la frontière.

Une seconde action, dite leader, intervient à un niveau plus global afin de ramener l'état du système vers zéro, correspondant à une extinction contrôlée de la population.

L'originalité de ce travail réside dans l'adaptation de la stratégie de Stackelberg à un modèle de dynamique de populations avec contrôles aux frontières, ce qui est particulièrement pertinent pour des situations réelles et complexes où l'on ne peut agir qu'aux limites géographiques du milieu étudié. La méthode proposée permet de définir des stratégies de contrôle coordonnées, applicables notamment à la gestion des ressources naturelles, au contrôle de la propagation d'espèces invasives ou à la régulation de populations à risque.

D'un point de vue méthodologique, la résolution du problème repose sur une décomposition de la frontière en zones fonctionnelles, facilitant l'annulation ciblée des flux. La principale difficulté technique concerne l'établissement d'une inégalité de Carleman adaptée à des conditions aux limites non homogènes, étape clé pour garantir la contrôlabilité à zéro.

Analyse des jeux de sécurité multiobjectif avec gains flous par la gH-différentiabilité

Auteurs :

SOME Dohnitouo, Laboratoire de Mathématiques, Informatique et Applications/Université Norbert ZONGO

COMPAORE Abdoulaye, Laboratoire de Mathématiques, Informatique et Applications/Université Norbert ZONGO

ID du résumé: 478

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: Conditions de Karush-Kuhn-Tucker, Jeux de Stackelberg, Logique floue, Optimisation multiobjectif, gH-différentiabilité

Les jeux de sécurité modélisent l'allocation optimale de ressources défensives limitées face à des adversaires stratégiques. Dans les applications réelles de protection d'infrastructure critiques, les autorités doivent simultanément contrer plusieurs types de menaces hétérogènes (fraude, criminalité, terrorisme) alors que les gains et pertes associés aux stratégies sont rarement connus avec précision. Dans ce travail, nous proposons une méthodologie rigoureuse pour la résolution d'un problème de jeux de sécurité multiobjectif avec gains flous, combinant la théorie des jeux de Stackelberg, l'optimisation multiobjectif et la logique floue. Le problème est formulé comme un programme à deux niveaux comportant des coefficients flous, puis transformé en un problème à intervalles au moyen de la méthode des alpha-coupes. Afin de proposer une résolution rigoureuse, nous introduisons la gH-différentiabilité (différentiabilité généralisée de Hukuhara), qui permet d'adapter les conditions de Karush-Kuhn-Tucker aux fonctions à valeurs floues et de ramener le problème initial à un programme mono-niveau à objectif unique, grâce à la méthode de la somme pondérée. La méthodologie développée est validée à travers des exemples numériques, dont les résultats sont comparés à ceux de la littérature. Les performances obtenues mettent en évidence la pertinence et l'efficacité de l'approche proposée.

Nouvelle approche de résolution des problèmes d'optimisation multiobjectifs à coefficient d'ensemble basée sur le concept d'ensemble nul

Auteurs :

LOMPO Palamanga, L@MIA, Université Norbert ZONGO

COMPAORE Abdoulaye, L@MIA, Université Norbert ZONGO

ID du résumé: 481

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: concept d'ensembles nuls, optimisation multiobjectif, scalarisation., vectorisation

Notre travail consiste à proposer une approche de résolution des problèmes d'optimisation multiobjectifs à valeurs d'ensemble. En se basant sur le concept d'ensemble nul, nous proposons

quelques définitions en optimisation multiobjectif d'ensemble. Dans la résolution du problème

d'optimisation multi-objectif d'ensemble, le problème est transformé d'abord en un problème

d'optimisation où chaque fonction objectif sera transformée en une fonction bi-objectif déterministe ensuite par la technique de scalarisation, chaque fonction devient mono-objectif et le problème ainsi obtenu est un problème d'optimisation multi-objectif déterministe. Par la technique de TOPSIS, le problème est ainsi transformé en un problème d'optimisation mono objectif et ce problème peut être résolu par un des heuristiques et des méta-heuristiques.

Conditions d'optimalité pour les problèmes d'optimisation non linéaire floue avec le concept de convexité granulaire

Auteurs :

OUEDRAOGO Rasmané, L@MIA

ID du résumé: 482

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: Ensemble flou ; Problème d'optimisation floue ; Problème défuzzifié ; Conditions d'optimalité de Karush-Kuhn-Tucker ; Fonction d'appartenance horizontale ; Convexité granulaire ; Différentiabilité granulaire.

Dans ce travail, nous traitons des problèmes d'optimisation non linéaire floue sous le concept de convexité granulaire. Nous avons fait un rappel sur les ensembles flous et introduit le concept de convexité granulaire et différentiabilité granulaire des fonctions floues. Des problèmes d'optimisation mono-objectif non linéaire floue sous contraintes à valeurs réelles ont été étudiés. En effet, pour la résolution de ces problèmes, nous avons défuzzifié le problème initial en se servant des α -coupes des nombres flous et de la fonction d'appartenance horizontale des nombres flous et fonctions floues. Les liens entre le problème défuzzifié et le problème initial ont été présentés sous forme des définitions et théorèmes. Les notions de convexité granulaire et de différentiabilité granulaire des fonctions floues nous ont permis d'obtenir les conditions d'optimalité de type Karush-Kuhn-Tucker pour les problèmes d'optimisation non linéaire floue sous contraintes. Enfin, une étude des problèmes d'optimisation multiobjectifs non linéaire floue sous la convexité granulaire a été faite.

Modèle d'Intelligence artificielle de notation automatique de résumé de texte dans le contexte scolaire

Auteurs :

N GUESSAN Yao Lambert, Ecole Doctorale - Informatique et Sciences du Numérique (ED -ISN),
Université Virtuelle de Côte d'Ivoire

N GUESSAN Béhou Gérard, Unité de Recherche et Expertise Numérique (UREN), Université Virtuelle de Côte d'Ivoire

ID du résumé: 484

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: DeBERTa V3 large, Résumé de texte, modèle IA, notation automatique

Le résumé de texte, bien plus qu'un exercice de reformulation concise des idées principales et des points clés d'un texte plus volumineux, est un exercice qui favorise donc la pensée critique et constitue un moyen efficace d'améliorer les compétences rédactionnelles. Cependant, les élèves ont rarement l'occasion de la pratiquer, car l'évaluation et la rétroaction peuvent s'avérer chronophages pour les enseignants. L'absence de norme de production fixe entraîne une variabilité des productions des élèves, obligeant les enseignants à lire et analyser chaque production afin de tenir compte des différences individuelles. Aussi, les délais généralement serrés imposés pour rendre les corrections exacerbent encore plus le caractère chronophage. Non sans ignorer que ces enseignants sont amenés le plus souvent à jongler entre plusieurs classes et devoirs à corriger. Ces facteurs font de la correction des résumés une tâche exigeante, non seulement en temps mais également en expertise pédagogique, militant ainsi à son abandon progressif au profit d'autres méthodes jugées moins contraignantes, surtout dans les formations en ligne pourtant très en vogue. Les technologies d'IA comme le traitement automatique du langage naturel (TALN) pourraient contribuer à inverser la donne, en permettant aux enseignants d'évaluer automatiquement les résumés. L'objectif de ce travail est de proposer un modèle fondé sur le TALN capable d'évaluer automatiquement des résumés d'élèves portant sur des textes variés. La mise en œuvre du modèle repose sur une version fine-tunée de DeBERTa V3 large avec intégration d'une couche de MeanPooling personnalisée, entraînée par validation croisée et via une fonction de perte SmoothL1, afin de stabiliser les prédictions sur un corpus de 7165 résumés d'élèves. Chaque résumé comportant deux notes, une portant sur le contenu et l'autre sur le style. Les résultats montrent que le modèle atteint un MCRMSE de 0,51 et un coefficient de détermination global de 0,77, traduisant de belles perspectives, quoique perfectibles.

La Guinée à l'ère de l'éducation intelligente : IA et web sémantique pour des écoles connectées

Auteurs :

Alhassane Diallo, Labo de l'Université Gamal Nasser de Conakry

ID du résumé: 485

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: Intelligence artificielle, Personnalisation de l'apprentissage, Système tuteur intelligent, Web sémantique, Écoles connectées, Éducation intelligente

Face aux défis structurels du système éducatif guinéen, l'accès inégal aux ressources pédagogiques et la diversité des profils d'apprenants, l'intégration de technologies émergentes telles que l'intelligence artificielle (IA) et le web sémantique offre des perspectives prometteuses pour le développement d'une éducation intelligente, inclusive et personnalisée. Analyse les fondements de l'éducation intelligente et met en évidence les apports complémentaires de l'IA et du web sémantique dans la conception d'un **Système Tuteur Intelligent (STI)** adapté au contexte guinéen. L'architecture proposée repose sur des ontologies éducatives, des moteurs d'inférence et des techniques d'apprentissage supervisé, permettant la modélisation des profils d'apprenants et la recommandation adaptative de contenus pédagogiques. Le web sémantique assure l'interopérabilité et le partage cohérent des données entre établissements, condition essentielle pour des écoles connectées à l'échelle nationale. Un prototype fonctionnel a été développé et expérimenté dans des établissements pilotes, en tenant compte du récent déploiement de l'accès Internet dans plus de **2 200 écoles élémentaires en Guinée**. Les résultats préliminaires indiquent une amélioration notable de l'engagement des élèves, du suivi pédagogique et de la personnalisation des apprentissages, malgré des contraintes persistantes liées aux infrastructures et à la connectivité. L'étude souligne enfin l'importance d'un déploiement progressif, éthique et responsable, en insistant sur la protection des données personnelles des apprenants, en particulier des mineurs, et sur la transparence des mécanismes de recommandation. Des recommandations sont proposées pour une intégration durable de ces technologies dans le système éducatif guinéen.

Multidimensional Poverty in Mauritania : A Fuzzy Logic Modeling.

Auteurs :

Revie Jedou, Laboratory of Engineering Sciences, ENSA-K Ibn Tofail University Kenitra, Morocco

Driss Gretete, Laboratory of Engineering Sciences, ENSA-K Ibn Tofail University Kenitra, Morocco

ID du résumé: 486

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: Composite Index, Deprivation Indicators, Fuzzy Logic, Mauritania, Multidimensional Poverty, Public Policy.

This article models multidimensional poverty in Mauritania using fuzzy logic to overcome the limitations of binary monetary measures.

By applying the Cerioli and Zani method to 2019-2020 survey data, it constructs an aggregate index based on ten indicators (education, health, housing, living conditions). The results reveal a fuzzy poverty index of 0.5564, indicating a moderate to severe level of deprivation.

The most significant deprivations relate to household size and education, while access to lighting is less critical.

By quantifying degrees of poverty, this approach enables a nuanced and targeted diagnosis. It provides policymakers with a precise tool to prioritize actions against multidimensional vulnerabilities.

A preliminary comparison suggests that this fuzzy index captures nuances absent from the classic UNDP Multidimensional Poverty Index (MPI), thereby enhancing its usefulness for public policy design.

Sur la distribution de dividendes dans une compagnie d'assurance en situation de dépendance de queue

Auteurs :

OUEDRAOGO Kiswendsida Mahamoudou, Laboratoire d'Analyse Numérique, d'Informatique et de Biomathématique, Université Joseph Ki-Zerbo

Dr Delwendé Abdoul-Kabir KAFANDO, Laboratoire d'Analyse Numérique, d'Informatique et de Biomathématique, Université Joseph Ki-Zerbo

Pr S. Pierre Clovis NITIEMA, UFR/Sciences Economiques et de Gestion, Université Thomas SANKARA

ID du résumé: 491

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: copule, dividendes, dépendance de queue, équation intégral-différentielle

Dans ce travail, nous proposons un cadre scientifique de distribution de dividendes dans une société d'assurance en situation de dépendance de queue.

Dans la littérature actuarielle, de nombreux ouvrages traitent de la question de distribution de dividendes dans les organismes d'assurance afin de satisfaire aux objectifs de rentabilité. Cependant, ces travaux ne prennent pas en compte la question de dépendance de queue souvent observée dans les portefeuilles d'assurance et pouvant mettre à mal la vie de ces sociétés. Pour y remédier, ce travail se fixe pour objectif la détermination du montant moyen actualisé des dividendes versés aux actionnaires dans une situation de dépendance de queue. Pour ce faire, nous considérons le modèle de risque Poisson Composé avec dépendance de queue via la copule de Spearman et stratégie de versement intégral de dividendes de barrière de seuil constant. Nous dérivons l'équation intégral-différentielle satisfaite par le montant moyen actualisé des dividendes versés aux actionnaires puis nous déduisons la transformée de Laplace qui est lui est associée dont l'inversion permet d'obtenir le résultat escompté.

Ce résultat permet aux organismes d'assurance de se doter d'un cadre scientifique de distribution de dividendes en situation de dépendance de queue et cela peut orienter dans la prise de décision éclairée.

Comme perspective, nous envisageons mener la même étude dans un modèle de risque avec dépendance de queue et stratégie de versement partiel de dividendes aux actionnaires.

Contribution to bivariate copula theory: new method for constructing asymmetric copulas

Auteurs :

Yves kader SANOU, Université Norbert ZONGO (UNZ), BP 376 Koudougou, Burkina Faso

Remi Guillaume Bagré, Université Norbert ZONGO (UNZ), BP 376 Koudougou, Burkina Faso

Jacques Kaboré, Université Norbert ZONGO (UNZ), BP 376 Koudougou, Burkina Faso

ID du résumé: 492

Topic: Axe 3 Informatique, IA et Mathématiques Appliquées

Keywords: asymmetric, bivariate copulas, constructing, dependence, flexible, modelling

Modelling natural phenomena is essential for protecting against certain human, material and financial damage. In this modelling, asymmetric copulas provide information on all kinds of dependencies between several variables. In the literature, many symmetric copulas have been proposed, but in practice, the data we model are sometimes non-symmetric and complex. These copulas are therefore not suitable for this type of modelling. There are several alternatives, including methods for constructing asymmetric copulas. In this article, we propose a new construction method that generates flexible asymmetric bivariate copulas, capable of better capturing all kinds of asymmetric dependencies between two random variables, and an asymmetric extension of the classic Gumbel copula. We also compare this asymmetric extension of the Gumbel copula with other asymmetric copulas in the literature through an application to real temperature data. The results obtained show that the asymmetric Gumbel copula provides a better fit to the data according to the AIC, BIC and loglik validation criteria, which further justifies the flexibility of the proposed asymmetric copula construction method.

SALLE 4 : Session Sciences de l'Ingénieur de l'Ingénieur

Vendredi 30 janvier 2026 à partir de 12h00

Lieu : Salle TP3, Laboratoire de Physique/UNZ

Lient Google Meet : <https://meet.google.com/exj-gnzu-xeu>

Modérateur : Dr ZAIDA Justin

Rapporteur : Dr SOURABIE Idrissa

ID	Horaire	Titre de la Communication	Auteur(s)	Mots-clés
468	12h00-12h20	Schéma de communication et d'efficacité énergétique basé sur le méta apprentissage fédéré pour les dispositifs IoT	FAITCHOU Marius Fidel, AMIR MOUNGACHE	UAV, IoT, MEC, Communication, Transfert d'énergie, Méta Apprentissage, Apprentissage Fédéré
469	12h25-12h45	Conception d'un composant passif non réciproque	Y. Mariam Dahabaye, A. Ouzer nabil, A. Ali Mahamoud	Dispositifs passifs non réciproques, Isolateur, Ferrite, Gap plasmon, ENR.
479	12h45-13h05	Une nouvelle carte chaotique polynomiale-sinusoidale unidimensionnelle pour la cryptographie d'images	Mahamat Charfadine Nimane, Kalsouabé Zoukalne, Ahmat Mahamat Saleh, Amir MOUNGACHE	Carte chaotique, cryptographie d'images, chaos, permutation-diffusion

SESSION : AXE 5 – Agronomie et Geologie

Lieu : Salle B | Date : Vendredi 20 février 2026 à partir de 14h00

Lieu : Salle TP2, Laboratoire de Physique UNZ

Lien Google Meet : <https://meet.google.com/exj-gnzu-xeu>

Modérateur : Dr Ahmed Amara KONATE

Rapporteur : Dr NZIHOU Jean Fidèle

ID	Horaire	Titre de la Communication	Auteur(s)	Mots-Clés
421	14h00-14h20	Diversité variétale et caractéristiques agro-morphologiques du maïs (<i>Zea mays</i> L.) cultivé dans la province du Kénédougou à l'Ouest du Burkina Faso	OUATTARA Mamoudou, Abdalla DAO, Siaka TIAMA	Diversité variétale, maïs, caractéristique agro-morphologique, échantillons collectés, Kénédougou
430	14h25-14h45	Contrôle sédimentologique et structural du découpage intra-Tarat du secteur de Tamgak Sud (Arlit, Nord-Niger)	Ousmane Loumoumba MOUSSA MAHAMAN	Minéralisation uranifère, Formation du Tarat, tectonique synsédimentaire, bassin de Tim Mersoï, Arlit
449	14h50-16h10	Effets de la mécanisation des opérations culturales sur la résilience climatique et la productivité du sorgho en zone soudano-sahélienne du Burkina Faso	GNAMOU Zakaria	Travail du sol, infiltration, rendement du sorgho, mécanisation, Burkina Faso

453	16h15- 16h35	Effet du temps de maturation et de la charge fruitière sur la qualité agronomique des semences du niébé [<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. (Fabaceae)]	Any Olivier KOMENAN	Production optimale, graines viables, variété, récolte
467	16h15- 16h35	Étude hydrodynamique et hydrochimique de l'aquifère de l'aquifère du quaternaire dans le département de loug-chari (province du chari-Baguirmi)	ABDELKADRE DJIBIA	Hydrodynamique, hydrochimique, faciès chimiques, Loug-chari (province du chari-Baguirmi)

Méthodologie de recyclage des batteries lithium-ion : Synthèse de l'état de l'art et perspectives pour une économie circulaire

Auteurs :

Sossou Codjo DJOSSOU, LETIA UAC

ZOGBOSHI Victor, LETIA UAC

Patrice Koffi CHETANGNY, LETIA UAC

Walix DE, LETIA UAC

Berleo APOVO, LEMA UAC

Macaire AGBOMAHENA, LETIA UAC

Gerald BARBIER, UHA-ENSISA Mulhouse, France

Didier CHAMAGNE, UBFC Belfort, France

ID du résumé: 448

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: Hydrométallurgie, Matériaux critiques., Pyrométallurgie, Recyclage, Recyclage direct

Dans les secteurs de la mobilité et du stockage stationnaire, l'usage des batteries lithium-ion (Li-ion) est devenu essentiel en raison de leurs performances. Cette situation pose d'immenses défis environnementaux et économiques, mais représente aussi une opportunité stratégique pour sécuriser l'approvisionnement en matières critiques (lithium, cobalt). Ce travail propose une synthèse critique des méthodologies de recyclage des batteries Li-ion, en présentant l'état de l'art et les chaînes de valeur émergentes. Le processus de recyclage est structuré en trois étapes principales : prétraitement et désassemblage, la préparation des matières et la récupération des matériaux. Trois voies principales sont développées dans la littérature à savoir :

- La pyrométallurgie (traitement thermique à haute température) : elle récupère principalement un alliage de métaux communs (Co, Ni, Cu). Elle est énergivore et ne récupère pas directement le lithium, le graphite ou les composants légers.
- L'hydrométallurgie (traitement par voie liquide) : elle permet de récupérer des sels ou hydroxydes métalliques de haute pureté (Co, Ni, Li, Mn). Plus flexible et efficace pour le lithium, elle génère cependant des effluents.
- Voies directes : Ces procédés émergents visent à régénérer directement la poudre de cathode sans décomposition complète en éléments, offrant un potentiel de réduction des coûts et de l'impact environnemental.

Les défis majeurs identifiés résident dans : l'hétérogénéité des chimies et des designs de batteries, l'optimisation du prétraitement automatisé, l'amélioration de l'efficacité et de la pureté de la récupération du lithium et du graphite, ainsi que la minimisation de l'empreinte environnementale et énergétique des procédés.

Les résultats attendus incluent une amélioration des taux de récupération des métaux, une diminution de la consommation énergétique et une réduction de l'impact environnemental par rapport à l'extraction primaire des métaux. L'intégration des énergies renouvelables en couplant l'éolienne et le photovoltaïque dans le processus de recyclage est également prévue pour optimiser l'efficacité énergétique et réduire l'empreinte écologique.

Synchronisation des réseaux d'oscillateurs deduffing discrets a cinq couches et applications a la sécurisation des informations

Auteurs :

Ahamat Mahamat Hassane, Université Numérique du Tchad

YAYA Dagal Dari, 2. Institut National Supérieur des Sciences et Techniques d'Abéché

Boukhari Mahamat Issa, Institut National Supérieur des Sciences et Techniques d'Abéché

ID du résumé: 451

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: Oscillateur discret de Duffing, Synchronisation, cryptographie chaotique, masquage des informations

Ce travail traite de la synchronisation d'oscillateurs de Duffing discrets dans un réseau à cinq couches. Avant l'analyse de synchronisation, l'oscillateur de Duffing unidimensionnel a été caractérisé par l'équation 1 afin de déterminer les paramètres de contrôle induisant un comportement chaotique. Le domaine de couplage de force inter couche conduisant à la synchronisation dans le réseau à cinq couches est déterminé numériquement à l'aide de l'équation 2. La synchronisation des états chaotiques est exploitée pour la cryptographie pour le masquage des informations. Les résultats montrent que lorsque les cinq couches ne sont pas synchronisées, le message transmis se perd dans le signal chaotique de la première couche et ne peut plus être récupéré par les autres couches. Cependant, lorsque les couches sont synchronisées, le message peut être récupéré.

Evaluation du Coefficient de Récupération en Imagerie Tomographique par Emission Monophotonique en Médecine Nucléaire

Auteurs :

AGBA DABO SALIF IGNACE, 1Laboratoire de Physique Fondamentale et Appliquée (LPFA), Unité de Formation et de Recherche des Sciences Fondamentales et Appliquées (UFR SFA), Université Nangu Abrogoua (UNA), 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d' Ivoire. 2Equipe de Physique Nucléaire et Radioprotection (EPNR), Laboratoire des Sciences de la Matière, de l'Environnement et de l'Energie Solaire (LASMES). Unité de Formation et de Recherche des Sciences des Structures de la Matière et de Technologie (UFR SSMT), Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB), 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d' Ivoire.

KONE YASONGO, 2Equipe de Physique Nucléaire et Radioprotection (EPNR), Laboratoire des Sciences de la Matière, de l'Environnement et de l'Energie Solaire (LASMES). Unité de Formation et de Recherche des Sciences des Structures de la Matière et de Technologie (UFR SSMT), Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB), 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d' Ivoire.

OUATTARA TOFANGUI ALAIN, 2Equipe de Physique Nucléaire et Radioprotection (EPNR), Laboratoire des Sciences de la Matière, de l'Environnement et de l'Energie Solaire (LASMES). Unité de Formation et de Recherche des Sciences des Structures de la Matière et de Technologie (UFR SSMT), Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB), 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d' Ivoire. 3Autorité de Radioprotection, de Sûreté et Sécurité Nucléaires (ARSN), Abidjan, Côte d' Ivoire.

ALANGBA KOFFI N GUESSAN PLACIDE GABIN, 1Laboratoire de Physique Fondamentale et Appliquée (LPFA), Unité de Formation et de Recherche des Sciences Fondamentales et Appliquées (UFR SFA), Université Nangu Abrogoua (UNA), 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d' Ivoire.

KOUA AKA ANTONIN, 2Equipe de Physique Nucléaire et Radioprotection (EPNR), Laboratoire des Sciences de la Matière, de l'Environnement et de l'Energie Solaire (LASMES). Unité de Formation et de Recherche des Sciences des Structures de la Matière et de Technologie (UFR SSMT), Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB), 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d' Ivoire. 3Autorité de Radioprotection, de Sûreté et Sécurité Nucléaires (ARSN), Abidjan, Côte d' Ivoire.

ID du résumé: 455

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: 99mTc, CR, Matrice d'acquisition., Résolution spatiale, TEMP

La Tomographie par Emission Monophotonique (TEMP) est une technique d'imagerie utilisée en médecine nucléaire. Cette technique repose sur l'injection au patient d'une substance faiblement radioactive appelée traceur dans le but de diagnostiquer ou de détecter diverses pathologies. Le traceur est suivi dans le corps du patient à l'aide d'une gamma-camera permettant de mesurer les activités émises lorsqu'il se fixe sur les divers organes. Dans le cas d'une lésion de petite taille, tenant compte de la faible capacité du système à restituer fidèlement l'activité réelle d'une source petite et localisée, à cause de l'influence de la résolution spatiale et des algorithmes de reconstruction, on a recours au Coefficient de Récupération (CR) pour limiter les erreurs de diagnostic. Le CR est mesuré dans les fantômes. C'est un paramètre crucial pour évaluer la performance de quantification, la qualité de l'image et la fidélité de la mesure par rapport à la réalité physique de la distribution du traceur dans un volume donné. Dans ce travail réalisé à

l'Institut de Médecine Nucléaire d'Abidjan (IMENA), les fantômes utilisés sont constitués de seringues de différents volumes contenant des solutions radioactives de ^{99m}Tc et émettant différentes activités. Les résultats des mesures donnent des valeurs moyennes approximatives de CR égales à 1 et 0,07 respectivement en acquisition planaire et en acquisition tomographique. Le meilleur CR de 1 a été obtenu avec la meilleure résolution spatiale et la meilleure matrice d'acquisition.

Schéma de communication et d'efficacité énergétique basé sur le méta apprentissage fédéré pour les dispositifs IoT : transfert d'énergie sans fil à l'aide d'un UAV à énergie solaire.

Auteurs :

FAITCHOU Marius Fidel, Ecole Doctorale Sciences-Techniques-Environnement, Université de N Djaména, Tchad ; Laboratoire d'Etude et de Recherche en Techniques Industrielles (LERTI)

AMIR MOUNGACHE, Laboratoire d'Etude et de Recherche en Techniques Industrielles (LERTI) - Faculté des Sciences Exactes et Appliquées - Université de N Djaména, Tchad

Ali Mahamoud Ali, Centre National de Recherche pour le Développement (CNRD), N Djaména, Tchad

ID du résumé: 468

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: Apprentissage Fédéré, Communication, IoT, MEC, Méta Apprentissage, Transfert d'énergie, UAV

Avec le développement rapide de l'Internet des Objets (IoT), nous assistons à une augmentation spectaculaire des objets connectés et du volume de données. Selon Cisco, il devrait y avoir plus de 75 milliards d'appareils IoT connectés d'ici fin 2025, allant des capteurs et smartphones, aux voitures connectées et des maisons connectées.

En raison de cette augmentation, les réseaux de communication sont confrontés à de nombreux défis. Ainsi, les chercheurs ont mis en place un nouveau type d'équipements, capables de voler de manière autonome, sans pilote à bord, pour des durées qui peuvent être conséquentes, accomplissant des missions militaires ou civiles comme la collecte des informations (capteurs de température, d'humidité, de pression) ou la surveillance. Nous faisons référence aux véhicules aériens sans pilote (Unmanned Aerial Vehicles : UAV) qui ont été largement utilisés au cours des dernières décennies en raison de leur mobilité et de leur faible coût.

Pour éviter que les appareils ne consomment leur énergie et améliorer leur durabilité, de nombreuses méthodes telles que la conservation de l'énergie, la récupération d'énergie environnementale et le transfert d'énergie sans fil ont été introduites pour atteindre l'efficacité énergétique.

L'intelligence artificielle (IA) est une technologie émergente qui trouve son application dans diverses industries. L'intégration de l'IA dans les UAV peut conduire à une croissance considérable dans le domaine des UAV en améliorant la sécurité et l'efficacité des communications.

Dans ce travail, nous avons proposé un nouveau modèle de communication assisté par UAV en utilisant les algorithmes de méta apprentissage fédéré. Il permet en même temps une communication UAV-IoT et un transfert d'énergie UAV-IoT. Cette approche optimise les

performances du réseau en adaptant efficacement les modèles aux variations des conditions environnementales et des exigences des dispositifs IoT (DI).

Les simulations sur 100 épisodes (10 DI, $v_{max}=5m$) montrent une convergence rapide (loss -83% à 0,4, accuracy 90%), efficacité énergétique à 2×10^5 accuracy/J, et latence +86% (0,026 s, compensée par autonomie solaire). Notre approche surpasse de +5 % en généralisation, avec +20% efficacité. Les tests de scalabilité montrent que l'augmentation du DI réduit légèrement la précision et l'efficacité, tout en allongeant la convergence, ce qui démontre la robustesse du modèle.

Conception d un Composant Passif Non Réciproque en bande X

Auteurs :

MARIAM DAHABAYE Yahaya Ibrahim, Laboratoire de Recherche en Électronique, Électrotechnique et Énergies (LR3E), INSTA, Abéché/Tchad, Ecole Nationale de Technologie de l'Information et de la Communication (ENASTIC), N'Djamena/Tchad

ADAM Ouzer Nabil, Laboratoire de Recherche en Électronique, Électrotechnique et Énergies (LR3E), INSTA, Abéché/Tchad

ALI Mahamoud Ali, Centre National de Recherche pour le Développement (CNRD), N'Djamena /Tchad

ID du résumé: 469

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: Dispositifs passifs non réciproques, ENR., Ferrite, Gap plasmon, Isolateur

Les nouveaux défis de la technologie électronique nécessitent l'intégration de nombreux composants passifs sur des puces. La miniaturisation des appareils et l'optimisation des performances des structures existantes qui peuvent être utilisées dans les circuits intégrés des systèmes radiofréquences. Les isolateurs sont des dispositifs passifs non réciproques qui contiennent des matériaux magnétiques pour la protection des sources. Un gap plasmon est une onde électromagnétique qui se propage dans un gap entre deux surfaces de métal noble. Ces ondes ont été étudiées par une description classique des métaux nobles, mais le modèle correspondant présente des limites et montre le comportement non naturel des « gaps » sous-nanométrique. Pour concevoir des isolateurs compatibles avec les circuits intégrés monolithiques, la structure préférée est la structure coplanaire, en raison de sa connexion plus simple avec les autres composants. Ce dispositif fonctionnait près de la résonance gyromagnétique, et même si l'isolement semblait avoir été atteint, la perte d'insertion était encore trop élevée. Nous avons conçu un composant non réciproque Isolateur à Gap plasmon, composée d'un guide d'ondes coplanaire asymétrique sur un substrat de ferrite, d'un plan de masse inférieur et le gap plasmon pour avoir une faible perte d'insertion autour de 1dB et une isolation autour de 30dB. Les simulations sous HFSS montrent que la propagation non réciproque apparaît proche de 9 GHz il est à 8,36 GHz et l'isolement atteint plus de 20 dB à -23,56 dB. Tandis que les pertes d'insertion restent inférieures à 2 dB (-1,3 dB). Cependant, de petits effets existent dans la bande de fréquence supérieure près de 9 à 10 GHz. D'après les résultats des travaux présentés par les recherches antérieures mes résultats présentés sont meilleurs en termes de simulation.

Une nouvelle carte chaotique polynomiale-sinusoidale unidimensionnelle pour la cryptographie d'images

Auteurs :

Mahamat Charfadine Nimane, Ecole Nationale Supérieure des Technologies de l'Information et de la Communication (ENASTIC)

Kalsouabé Zoukalne, Université Numérique du Tchad

Ahmat Mahamat Saleh, Institute of Sciences and Techniques of Abeche

Amir MOUNGACHE, Université de N'Djamena

ID du résumé: 479

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: carte chaotique unidimensionnelle, carte polynomiale-sinusoidale, chaos, cryptographie d'images, permutation-diffusion

Dans cette communication, nous présentons une nouvelle carte chaotique discrète unidimensionnelle, appelée carte polynomiale-sinusoidale, obtenue par la combinaison d'une carte logistique polynomiale et d'une carte sinusoidale. Cette hybridation permet d'élargir significativement la plage chaotique, d'améliorer l'ergodicité et de réduire les fenêtres périodiques observées dans les cartes classiques, tout en conservant une faible complexité computationnelle favorable aux applications temps réel. Les propriétés dynamiques du système proposé sont analysées à l'aide de diagrammes de bifurcation, de l'exposant de Lyapunov, de l'analyse de sensibilité aux conditions initiales et paramètres, ainsi que de l'entropie approximative. Les résultats montrent un comportement chaotique robuste, une forte sensibilité et une distribution quasi uniforme des variables d'état. Sur la base de ces caractéristiques, un nouvel algorithme de chiffrement d'images est développé, reposant sur une phase de permutation et deux phases de diffusion pilotées par les séquences chaotiques générées. Le choix d'une carte 1D permet d'atteindre une vitesse de chiffrement élevée sans compromettre la sécurité, comme le confirment les analyses expérimentales. Des expérimentations approfondies, incluant l'analyse des histogrammes, des corrélations entre pixels adjacents, de l'entropie de l'information, ainsi que les tests NPCR et UACI, démontrent que le schéma proposé offre un haut niveau de sécurité et une forte résistance aux attaques statistiques et différentielles. Ces résultats confirment l'adéquation de la carte chaotique proposée pour les applications cryptographiques et la génération pseudo-aléatoire.

Polynomial curve for contactless fingerprint template securisation

Auteurs :

ZANNOU Sourou V. Boris, Ecole Doctorale Sciences de l'Ingénieur

ADAMOU Saoudatou, Ecole Doctorale Sciences de l'Ingénieur

Chetangny Coffi Patrick, Ecole Doctorale Sciences de l'Ingénieur

ID du résumé: 483

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: fingerprint template security, fuzzy vault, polynomial curve

Weaknesses in security devices and transaction spoofing have become increasingly prevalent in recent years and have created a need to implement high-level secure authentication techniques.

Biometric devices are also exposed to a variety of threats, despite the fact that they are intended to provide security for many applications. In recent years, security has received a great deal of attention from researchers, given the sensitivity of the data extracted from biometric patterns stored as templates. Several solutions have been devised to protect the template. The fuzzy vault is one of the methods for protecting models based on the crypto system. The objective of the fuzzy vault is to secure the vulnerable data of the biometric template in such a way that only the certified client can easily access the secret by presenting the valid biometric data.

In this paper, we present a modified version of the fuzzy vault to enhance the security level of the templates and the secret key. We transform the polynomial whose coefficients correspond to the key using an integral operator to hide the key so that it cannot be derived if the polynomial is discovered by the imposter. Our scheme outlaws the stolen key reversal attack system. The evaluated GAR was 92%, 90%, 85% for degree 3, 4 and 5 respectively. We noticed that increasing the polynomial degree decreases the FAR and increases the security. This operation is practically instantaneous, with an execution time of less than 1 millisecond on a modern computer. The evaluation of the polynomial during authentication is even faster, with a complexity of $O(n)$ per point, corresponding to a time of less than 0.01 ms.

Revue de littérature sur les outils d'analyse de la stabilité dynamique des réseaux électriques mixtes AC/DC.

Auteurs :

Asséréhou Marius Boris AKAKOTO, Laboratory of Electrical Engineering, Telecommunications and Applied Computer Science, University of Abomey-Calavi, Benin

Victor ZOGBOCHI, Laboratory of Electrical Engineering, Telecommunications and Applied Computer Science, University of Abomey-Calavi, Benin

Laurent MEDEWOU, Laboratory of Electrical Engineering, Telecommunications and Applied Computer Science, University of Abomey-Calavi, Benin

Jacques AREDJODOUN, Laboratory of Electrical Engineering, Telecommunications and Applied Computer Science, University of Abomey-Calavi, Benin

Mèhundo Walix Leslie DE, Laboratory of Electrical Engineering, Telecommunications and Applied Computer Science, University of Abomey-Calavi, Benin

Patrice Koffi CHETANGNY, Laboratory of Electrical Engineering, Telecommunications and Applied Computer Science, University of Abomey-Calavi, Benin

ID du résumé: 493

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: Réseaux électrique mixte AC/DC, stabilité dynamique., Énergies renouvelables

La transition énergétique conduit à une mutation profonde des systèmes électriques traditionnels. Portés par les engagements climatiques internationaux, les pays accélèrent l'intégration massive des énergies renouvelables dans leurs réseaux. Ces sources, généralement connectées via des convertisseurs électroniques de puissance, transforment progressivement l'architecture et le comportement dynamique des réseaux historiquement dominés par des machines synchrones en courant alternatif (AC). De même, le développement des technologies HVDC, en particulier celles basées sur les convertisseurs à source de tension (VSC) entraîne le développement de réseaux électriques mixte ou hybrides AC/DC combinant les avantages des réseaux AC existants et des réseaux DC. Cette architecture soulève de nouveaux défis en matière de stabilité dynamique. La diminution de l'inertie mécanique liée au remplacement progressif des machines synchrones par des convertisseurs, les interactions complexe entre système AC et DC, ainsi que la coordination des stratégies de contrôle multi-convertisseurs rendent l'analyse de la stabilité plus complexe que dans les réseaux conventionnels. Les méthodes classiques d'étude de la stabilité doivent être ainsi adaptées voire complétées, pour prendre en compte ces nouvelles dynamiques. L'objectif de cette communication est de passer en revue les principaux outils et méthodes d'analyse de la stabilité dynamique des réseaux hybrides AC/DC. Une analyse bibliographique a été menée sur les publications récentes, en se concentrant sur la modélisation des réseaux, les stratégies de contrôle et les méthodes d'évaluation de la stabilité. Les travaux étudiés montrent que l'intégration de convertisseurs VSC-HVDC, de systèmes de stockage et de stratégies de contrôle coordonnées permet : une meilleure maîtrise des flux de puissance et de la tension, une augmentation de la capacité de transport, une réduction des pertes électromagnétiques, ainsi qu'une amélioration significative de la stabilité dynamique des réseaux. Cette revue met en évidence

l'importance des outils de contrôle et de modélisation pour sécuriser et optimiser les réseaux électriques mixte AC/DC dans le contexte de la transition énergétique.

Optimisation de la production de précurseurs de batteries au cobalt à partir d'hydroxydes intermédiaires issus de l'hydrométallurgie du cuivre dans le Grand Katanga

Auteurs :

Mwadil Maneng Chirac, ACGK(association des chimistes du Grand Katanga)

Mayembe Ipote Virgile,

ID du résumé: 495

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: Cobalt, Extraction par solvant, Grand Katanga, Hydroxydes., Précurseurs de batteries, Purification

La province du Grand Katanga, principal fournisseur mondial de cobalt, produit des hydroxydes intermédiaires issus de l'hydrométallurgie du cuivre. Ces hydroxydes, impurs (26-40 % Co), nécessitent une purification pour devenir des précurseurs de batteries.

Après dissolution sulfurique des hydroxydes à température ambiante (pulpe 5-10 % solides), la liqueur métallifère contient 10-12 g/L Co, 3-4 g/L Mn, 2-2,5 g/L Mg, 1-1,5 g/L Cu et ~50 ppm Fe.

Le fer est éliminé en deux étapes : le Fe^{3+} est précipité en pulpe à pH 3,3-3,5, et le Fe^{2+} oxydé au persulfate d'ammonium à pH 3,3-3,5 et 40 °C, réduisant le fer final à < 5 ppm.

Le cuivre est extrait par LIX 984 avec strippage acide (raffinat ~50 ppm), puis le raffinat sert à l'extraction du manganèse avec D2EHPA (0,25 M dans SHELSOL, pH 4-4,3, cinq étages, rendement > 99,99 %, Mn < 0,2 ppm). Le cobalt co-extrait est récupéré par scrubbing acide.

Le cobalt est ensuite extrait en cinq étages dans le raffinat manganèse avec CYANEX 272 (0,5 M dans D70, > 98 % rendement), et la co-extraction du magnésium corrigée par scrubbing (95 % rejet). La **solution concentrée (> 80 g/L Co), obtenue après strippage en recirculation**, est purifiée sur résines Amberlite IRC747 et Ambersep 900 OH avant cristallisation.

Le sulfate de cobalt final atteint 99,5 % de pureté, et les cathodes présentent 99,96-99,97 % de Co, conformes aux standards internationaux. Ces résultats démontrent la faisabilité de transformer localement les hydroxydes intermédiaires katangais en précurseurs de batteries de haute valeur.

Approche hybride de diagnostic des défauts de roulements par ACP et ACP à noyau avec transformée de Fourier rapide et indicateurs statistiques T^2 et SPE

Auteurs :

NDONGUE ESSEME EMMANUEL, Laboratoire de Mécanique, Département de Génie Mécanique de l'Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique, Université de Douala

KANAA THOMAS FLORENT, Laboratoire de Mécanique, Département de Génie Mécanique de l'Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique, Université de Douala

NGO BISSE THERESE JACQUIE, Laboratoire de Mécanique et Matériaux, Département de Génie Mécanique de l'Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique, Université d'Ebolowa

PESDJOCK MATHIEU JEAN PIERRE, Association Camerounaise pour la Recherche et l'Innovation dans les Technologies Energétiques et l'Environnement, Ebolowa

NGONGANG LUDOVIC, Laboratoire de Mécanique, Département de Génie Mécanique de l'Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique, Université de Douala

TONYE EMMANUEL, Laboratoire de Génie Electrique, Mécatronique et Traitement du Signal, Département de Génie Electrique et des Télécommunications, Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé, Université de Yaoundé 1

ID du résumé: 498

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: Analyse en Composantes Principales, Défauts de roulement, Roulement, Test d'indice

La surveillance des roulements par analyse temps-fréquence vise à détecter les défauts le plus précocement possible afin de soutenir la maintenance prédictive. Toutefois, la non-stationnarité des signaux vibratoires et la présence de bruit peuvent réduire la fiabilité du diagnostic et compliquer l'identification d'anomalies naissantes.

Cette étude propose une méthodologie hybride associant l'analyse en composantes principales, la transformée de Fourier rapide et une surveillance statistique multivariée. Les signaux vibratoires émis des roulements sains et de ceux présentant des défauts d'écailage sont d'abord analysés par ACP afin de projeter les données dans un espace latent et de séparer l'information dominante de la partie résiduelle. La transformée de Fourier est ensuite appliquée pour mettre en évidence les fréquences caractéristiques de défaut et leurs harmoniques. Les résidus obtenus par la ACP, susceptibles de contenir des signatures de défaut faiblement énergétiques, sont ensuite exploités par ACP à noyau afin de valoriser des structures non linéaires et d'amplifier des écarts difficilement observables dans l'espace principal. L'évaluation de l'état de santé repose sur deux indicateurs complémentaires, l'indice T^2 de Hotelling et l'erreur de prédiction quadratique SPE.

Les résultats comparatifs montrent que la combinaison ACP à noyau avec la transformée de Fourier détecte mieux les défauts de faible amplitude grâce à SPE, tandis que la combinaison ACP avec la transformée de Fourier est plus performante lorsque les défauts sont de forte amplitude, avec une meilleure sensibilité via T^2 . Ces résultats viennent confirmer l'intérêt d'une lecture conjointe espace principal-résiduel afin de renforcer la robustesse du diagnostic en environnement bruité.

Analyse comparative des approches logicielles pour la prédiction des résistances de mise à la terre

Auteurs :

Romain OUSSOU, Laboratoire d'Electrotechnique, de Télécommunication et d'Informatique Appliquée
Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Walix DE, Laboratoire d'Electrotechnique, de Télécommunication et d'Informatique Appliquée Université
d'Abomey-Calavi, Bénin

Jacques AREDJODOUN, Laboratoire d'Electrotechnique, de Télécommunication et d'Informatique
Appliquée Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Victor ZOGBOCHI, Laboratoire d'Electrotechnique, de Télécommunication et d'Informatique Appliquée
Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Patrice Koffi CHETANGNY, Laboratoire d'Electrotechnique, de Télécommunication et d'Informatique
Appliquée Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Macaire AGBOMAHENA, Laboratoire d'Electrotechnique, de Télécommunication et d'Informatique
Appliquée Université d'Abomey-Calavi, Bénin

ID du résumé: 499

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: Résistance de mise à la terre, accessibilité, logiciels de prédiction, progiciel adapté, régions tropicales

La mise à la terre des installations électriques constitue un enjeu majeur de sécurité et de fiabilité, particulièrement dans les régions tropicales où la résistivité des sols est fortement influencée par l'hétérogénéité géologique et les variations d'humidité. Dans ce contexte, la prédiction de la résistance de mise à la terre devient un paramètre critique pour les ingénieurs, car elle conditionne la performance des dispositifs de protection et la durabilité des infrastructures. Cependant, la majorité des logiciels existants ont été conçus pour des environnements tempérés et présentent des limites lorsqu'ils sont appliqués aux réalités tropicales. Sur un échantillon de vingt logiciels recensés, incluant des solutions commerciales et académiques, environ la moitié offre des fonctionnalités adaptées aux sols tropicaux. Parmi eux, deux logiciels commerciaux, SafeGrid Earthing (ELEK) et CDEGS (SES Technologies), se distinguent par leur robustesse et leur précision. Toutefois, leur coût très élevé et leur technicité avancée constituent des obstacles majeurs à leur accessibilité pour les ingénieurs et techniciens locaux. Les autres logiciels, bien que plus abordables, révèlent des insuffisances lorsqu'ils sont appliqués aux sols hétérogènes et aux conditions hydriques du Bénin. L'objectif général de cette communication est de comparer ces vingt logiciels afin d'évaluer leur pertinence pour le contexte béninois et de dégager des recommandations pratiques. L'analyse repose sur des critères tels que la précision des résultats, la capacité à intégrer des données locales, l'ergonomie des interfaces, la flexibilité d'utilisation et la conformité aux normes internationales (IEEE, IEC). Les résultats obtenus mettent en évidence des écarts significatifs entre les logiciels étudiés. Si certains offrent une bonne adaptation aux réalités tropicales, leur coût et leur complexité limitent leur diffusion. Cette étude souligne ainsi la nécessité de développer un progiciel spécifiquement conçu pour le contexte béninois, conciliant précision scientifique, simplicité d'utilisation et

accessibilité économique, afin de renforcer la fiabilité des infrastructures électriques locales et combler un vide scientifique et technologique.

Sécurité routière des poids lourds : Vers un outil de prédiction du renversement installé sur la chaussée.

Auteurs :

AMOUSSA Yousr, Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, Bénin

SEMASSOU Guy Clarence, Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, Bénin

AMADJI Togbé Armel, Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Appliquée, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 2009 Cotonou, Bénin

ID du résumé: 500

Topic: Axe 4: Sciences de l'Ingénieur

Keywords: Intelligence artificielle, Modélisation, Poids lourd, Sécurité routière

La sécurité routière des poids lourds, en particulier face au risque de renversement, repose sur la modélisation mathématique de la dynamique des véhicules. Les modèles mathématiques rencontrés dans la littérature sont destinés, pour la plupart, à être intégrés dans des systèmes embarqués. Toutefois, ces dernières années, avec l'essor de l'intelligence artificielle, les travaux s'orientent de plus en plus vers l'intégration des modèles d'IA dans les outils de prévention du risque de renversement. La présente étude propose une analyse des approches mathématiques et des modèles d'intelligence artificielle existants, en mettant en évidence leurs limites et complémentarités. Elle ouvre également la voie à un dispositif inédit, implanté sur la chaussée, à l'image des radars routiers mais doté de fonctionnalités avancées. L'idée est celle d'un outil à l'instar des radars routiers mais celui-ci devra identifier et quantifier le risque de renversement, puis alerter le conducteur et les autorités compétentes. L'originalité de l'approche réside dans l'utilisation combinée de modèles d'IA et de modèles mathématiques fiables. Les algorithmes supervisés (réseaux de neurones profonds) et non supervisés (forêts aléatoires) permettent de reconnaître automatiquement les véhicules, d'identifier leurs caractéristiques (gabarit, charge, configuration d'essieux) et de les organiser dans une base de données dynamique. Cette étape assure une représentation fidèle de la diversité des véhicules circulant sur le réseau. Les paramètres dynamiques sont capturés depuis la chaussée grâce à des capteurs embarqués dans l'infrastructure (accéléromètres, capteurs de pression et modules de vibration) mais aussi grâce à des cinémomètres pour mesurer la vitesse du véhicule. Le modèle mathématique fiable se charge ensuite d'évaluer le risque de renversement en intégrant les incertitudes liées aux conditions de circulation et aux variations de charge. Il fournit une probabilité de dépassement des seuils critiques de stabilité, permettant de hiérarchiser les situations à risque. L'objectif est de contribuer à une prévention proactive, en intégrant les apports de la modélisation et de l'intelligence artificielle dans une solution opérationnelle et accessible.

SALLE 4 : Session Sciences de l'Ingénieur de l'Ingénieur

Vendredi 20 février 2026 à partir de 9h00

Lieu : Salle TP3, Laboratoire de Physique/UNZ

Lient Google Meet : <https://meet.google.com/exj-gnzu-xeu>

Modérateur : Dr ZAIDA Justin

Rapporteur : Dr NZIHOU Jean Fidèle

ID	Horaire	Titre de la Communication	Auteur(s)	Mots-clés
448	9h00-9h20	Méthodologie de recyclage des batteries lithium-ion : Synthèse de l'état de l'art et perspectives pour une économie circulaire	Sossou Codjo DJOSSOU	Recyclage, Hydrométallurgie, Pyrométallurgie, Recyclage direct, Matériaux critiques.
451	9h25-9h45	Synchronisation des réseaux d'oscillateurs deduffing discrets a cinq couches et applications a la sécurisation des informations	Ahamat Mahamat Hassane, YAYA Dagal Dari, Boukhari Mahamat Issa	Synchronisation, cryptographie chaotique, Oscillateur discret de Duffing, masquage des informations
455	9h50-10h10	Evaluation du Coefficient de Récupération en Imagerie Tomographique par Emission Monophotonique en Médecine Nucléaire	AGBA DABO SALIF IGNACE	TEMP, 99mTc, CR, Résolution spatiale, Matrice d'acquisition.

483	10h15-10h35	Polynomial curve for contactless fingerprint template securisation	ZANNOU Sourou V. Boris, ADAMOU Saoudatou, Chetangny Coffi Patrick	Fuzzy vault, polynomial curve, fingerprint template security
493	10h40-11h00	Revue de littérature sur les outils d'analyse de la stabilité dynamique des réseaux électriques mixtes AC/DC.	Asséréhou Marius Boris AKAKOTO, Victor ZOGBOCHI, Laurent MEDEWOU, Jacques AREDJODOUN, Mèhundo Walix Leslie DE, Patrice Koffi CHETANGNY	Énergies renouvelables, Réseaux électrique mixte AC/DC, stabilité dynamique.
495	11h05-11h25	Optimisation de la production de précurseurs de batteries au cobalt à partir d'hydroxydes intermédiaires issus de l'hydrométallurgie du cuivre dans le Grand Katanga	Mwadil Maneng Chirac	Cobalt, Précurseurs de batteries, Grand Katanga, Extraction par solvant, Purification, Hydroxydes.
498	11h45-12h05	Approche hybride de diagnostic des défauts de roulements par ACP et ACP à noyau avec transformée de Fourier rapide et indicateurs statistiques T ² et SPE	NDONGUE Esseme Emmanuel KANAA Thomas Florent NGO BISSE Therese Jacquie PESDJOCK Mathieu Jean Pierre NGONGANG Ludovic TONYE Emmanuel	Roulement, Analyse en Composantes Principales, Test d'indice, Défauts de roulement

499	12h10-12h30	Analyse comparative des approches logicielles pour la prédiction des résistances de mise à la terre	Romain OUSSOU, Walix DE, Jacques AREDJODOUN, Victor ZOGBOCHI, Patrice Koffi CHETANGNY, Macaire AGBOMAHENA	Résistance de mise à la terre, logiciels de prédiction, régions tropicales, accessibilité, progiciel adapté
500	12h35-12h55	Sécurité routière des poids lourds : Vers un outil de prédiction du renversement installé sur la chaussée.	AMOUSSA Yousr	Sécurité routière, Modélisation, Intelligence artificielle, Poids lourd

Diversité variétale et caractéristiques agro-morphologiques du maïs (*Zea mays* L.) cultivé dans la province du Kénédougou à l'Ouest du Burkina Faso

Auteurs :

Mamoudou OUATTARA, Unité de Recherche en Génétique et Amélioration des Espèces Tropicales (UR-GAMET), Laboratoire d'Etudes et de Recherche des Ressources Naturelles et des Sciences de l'Environnement (LERNSE), Université Nazi BONI (UNB), Bobo-Dioulasso. 01 BP : 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso.

Abdalla DAO, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Direction Régionale de Recherche Environnementale et Agricole de l'Ouest (Farako-Bâ), 01 BP 910, Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

Siaka TIAMA, INERA, Direction Régionale de Recherche Environnementale et Agricole de l'Ouest (Farako-Bâ), 01 BP 910, Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

Tégawendé Odette BONKOUNGOU, INERA, Direction Régionale de Recherche Environnementale et Agricole de l'Ouest (Farako-Bâ), 01 BP 910, Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

ID du résumé: 421

Topic: Axe 5: Agronomie et Géologie

Keywords: Kénédougou, caractéristique agro-morphologique, diversité variétale, maïs, échantillons collectés

La diversité génétique est la base de l'amélioration variétale. Cependant la diversité variétale et les caractéristiques agro-morphologiques du maïs cultivé par les producteurs sont peu explorées. Cette étude a pour but d'explorer la diversité variétale du maïs cultivé en lien avec les caractéristiques agro-morphologiques dans la province du Kénédougou. Une collecte d'échantillons suivie d'enquête semi-directive et structurée a été réalisée auprès de soixante-quatre (64) exploitants agricoles. La collecte a consisté à un prélèvement d'échantillons de maïs de 03 à 05 épis ou de 300 grammes à 1 kilogramme de grains chez chaque producteur enquêté. L'enquête a porté sur le nom de la variété, le cycle végétatif, le mode d'acquisition et la génération. Les mesures agro-morphologiques des échantillons collectés ont porté sur la longueur, la section moyenne et le nombre de rangé de l'épis ; le nombre de grains par rang, le poids de mille grains, la longueur et la largeur du grain. Les résultats ont montré une diversité variétale importante du maïs cultivé. Les variétés améliorées représentaient 78,13% de la collecte contre 21,87% de variétés locales. Les variétés composites étaient les plus cultivées (52,4%). Les variétés de moins de 3 mois (précoce) étaient les plus préférées par les producteurs avec 55,6%. Les semences de première génération étaient les plus utilisées. Pour ce qui concerne le mode d'acquisition, le plus grand approvisionnement était constaté au niveau des semences subventionnées par l'Etat avec 46%. Pour les caractéristiques des épis et grains, les échantillons collectés ont présenté une très grande variabilité des épis et grains pour tous les caractères évalués sauf les caractères section moyenne de l'épi et le nombre de rangé de l'épi. La diversité variétale et les caractéristiques agro-morphologiques du maïs cultivé pourraient orienter les actions futures des acteurs et servir de sources de gènes pour la création de variétés performantes.

Contrôle sédimentologique et structural du découpage intra-Tarat du secteur de Tamgak Sud (Arlit, Nord-Niger)

Auteurs :

Ousmane Loumoumba MOUSSA MAHAMAN, Université André Salifou de Zinder, Ecole Doctorale Sciences, Sociétés et Développement, Laboratoire de Géologie et Géosciences de l'Environnement.

Karimou DIA HANTCHI, Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, Faculté des Sciences et Techniques, Département de géologie, UMR-SERMUG

Rachid BOUBACAR OUMAROU, Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, Faculté des Sciences et Techniques, Département de géologie, UMR-SERMUG

ID du résumé: 430

Topic: Axe 5: Agronomie et Géologie

Keywords: minéralisation uranifère ; Formation du Tarat ; tectonique synsédimentaire ; bassin de Tim Mersoï ; Arlit (Niger).

La zone minière d'Arlit figure parmi les provinces uranifères sédimentaires les plus importantes au monde. La minéralisation uranifère exploitée par la SOMAÏR est principalement encaissée dans les grès fluvio-deltaïques carbonifères de la formation du Tarat (bassin de Tim Mersoï). Le présent travail propose une synthèse originale des données sédimentologiques et structurales acquises dans le secteur de Tamgak Sud, avec un accent particulier sur le découpage intra-Tarat et sa signification tectono-sédimentaire. L'étude intègre la lithologie issue des sondages (cuttings), les diagraphies géophysiques (gamma naturel, gamma spectral, résistivité, caliper et polarisation spontanée), ainsi que des observations sédimentologiques et structurales de terrain réalisées dans la carrière de Tamgak. Les corrélations stratigraphiques et les coupes géologiques ont été établies à l'aide des logiciels WellCAD et SERMINE. Les résultats montrent que, dans le secteur de Tamgak Sud, la formation du Tarat est réduite à deux unités lithologiques principales (U1 et U3), tandis que les unités U2 et U4 décrites ailleurs dans le bassin sont absentes. Cette simplification stratigraphique est interprétée comme la conséquence d'une activité tectonique synsédimentaire liée à la réactivation de systèmes de failles hérités de directions N-S, N30°E et N70°E, en particulier la faille d'Arlit. Ces structures ont contrôlé l'espace d'accommodation, la répartition des épaisseurs sédimentaires et les phénomènes d'érosion locale, avec des implications directes sur les chemins de circulation des fluides et la mise en place de la minéralisation uranifère. Le modèle géologique proposé apporte ainsi de nouveaux éléments pour l'exploration de l'uranium dans les secteurs structuraux complexes du bassin de Tim Mersoï.

Effets de la mécanisation des opérations culturales sur la résilience climatique et la productivité du sorgho en zone soudano-sahélienne du Burkina Faso

Auteurs :

GNAMOU Zakaria, 1Laboratoire Sol Matériaux et Environnement, Université Joseph KY-ZERBO, Burkina Faso 2CNRST/INERA Saria, Burkina Faso

ID du résumé: 449

Topic: Axe 5: Agronomie et Géologie

Keywords: Burkina Faso, infiltration, mécanisation, rendement du sorgho, travail du sol

Le secteur de l'agriculture constitue le principal moyen de subsistance des populations. Il reste pourtant très vulnérable aux aléas climatiques, compromettant la production des cultures pluviales. Le sorgho, céréale vivrière stratégique, demeure particulièrement vulnérable au stress hydrique, notamment sous des pratiques culturales manuelles. Dans ce contexte, la mécanisation des opérations culturales apparaît comme une option pertinente d'adaptation climatique, bien que ses effets restent encore insuffisamment documentés de manière expérimentale. La présente étude vise à analyser les effets de différents niveaux de mécanisation du travail du sol sur la gestion de l'eau du sol, la résilience climatique et la productivité du sorgho en conditions soudano-sahéliennes. Un dispositif expérimental en criss-cross a été mis en place pour étudier l'effet de six modes de travail du sol (blocs, 250m²) et trois modes fertilisation (micro parcelles, 20 m²) en trois répétitions. Chaque bloc est constitué de 3 parcelles principale (75 m²) subdivisé en 3 micro parcelles. Les traitements sont, le grattage manuel (TO) ; le scarifiage (T1) ; le labour à traction animale (T2) ; le billonnage (T3) ; le pseudolabour (T4) et le labour en traction motorisée (T5). Chacun des modes fertilisation est représenté sur une parcelle élémentaire. Les paramètres hydriques du sol (humidité, infiltration) ainsi que les performances agronomiques du sorgho (rendement en grains et biomasse) ont été évalués. Les données ont été analysées à l'aide de statistiques descriptives, d'analyses de variance (ANOVA, $\alpha = 5\%$) et du test de comparaison multiple de Newman-Keuls. Les résultats montrent une amélioration significative de l'infiltration et du stockage de l'eau du sol sous les pratiques mécanisées. Les résultats d'analyses montrent des valeurs plus élevées pour les traitements T5, 14% T5 et T4, 13% pour. Ces pratiques ont permis une meilleure implantation des cultures, une réduction de la variabilité interannuelle des rendements et une augmentation significative de la productivité du sorgho ($p = 0,05$). Une corrélation positive marquée a été observée entre la disponibilité hydrique du sol et les rendements en grains. La mécanisation des opérations culturales constitue un levier scientifique pertinent pour renforcer la résilience climatique et promouvoir une intensification agricole durable en zone soudano-sahélienne.

Effet du temps de maturation et de la charge fructifère sur la qualité agronomique des semences du niébé [*Vigna unguiculata* (L.) Walp. (Fabaceae)]

Auteurs :

Any Olivier KOMENAN, Université Jean Lorougnon Guédé, UFR Agroforesterie, Daloa, Côte d'Ivoire
Israël Mamadou DIAWARA, Université Nangui Abrogoua, UFR Sciences de la Nature, Abidjan, Côte d'Ivoire

Kouamé Kévin KOFFI, Université Nangui Abrogoua, UFR Sciences de la Nature, Abidjan, Côte d'Ivoire

ID du résumé: 453

Topic: Axe 5: Agronomie et Géologie

Keywords: Production optimale, graines viables, récolte, variété

Le développement de la culture du niébé est nécessaire car dans les pays en voie de développement cette légumineuse comble les nombreux déficits protéiques. Produire des semences de qualité du niébé permettrait d'aboutir à une sécurité alimentaire. Ainsi, l'objectif de cette étude a été de déterminer le délai de maturité minimum et la charge fructifère appropriée pour une production optimale de semences de qualité du niébé. Pour cela, l'effet de cinq charges fructifères (10, 20, 30, 40, 50 gousses par plante) et de quatre temps de récolte (15, 25, 35 et 45 jours après fécondation) a été déterminé sur le rendement de quatre variétés de niébé : KVx745-11P (N1), KVx775-33-2G (Tiligré) (N2), Gourgou (N3) et KVx780-6 (N4). Ensuite la capacité germinative des graines et la vigueur des plantules produites ont été évaluées pour chaque variété. Pour cela, deux parcelles ont été mises en place. La première a servi à l'étude du temps de récolte et comportait 16 planches de dimension 10,25 m × 6,25 m. La seconde, qui a permis l'étude de la charge fructifère, était complètement randomisée et comportait 20 planches de 13 m × 6,25 m. Une fois le niveau de charge fructifère visé atteint pour une plante donnée, les nouvelles fleurs étaient systématiquement éliminées jusqu'à la maturation des fruits retenus. Les résultats ont montré que la longueur, la largeur, l'épaisseur et le poids de la graine ont évolué significativement avec l'augmentation de la charge fructifère chez toutes les variétés. Le plus court délai d'émergence a été enregistré chez la variété N1 pour les graines issues des charges fructifères de 20, 30, 40 et 50 gousses par plante. Les variétés N1, N2 et N4 étudiées ont fourni des graines de bonne qualité agronomique lorsque la gousse a été récoltée à la charge de 10 gousses par plante. Quant au délai de germination le plus court, il a été enregistré en C10 et C40 par N1, C20 et C50 par N2 et C30 par N3. Par ailleurs, chaque variété a son temps optimal de récolte conduisant à des graines de viabilité et de vigueur de jeunes plants optimales.

Étude hydrodynamique et hydrochimique de l'aquifère de l'aquifère du quaternaire dans le département de loug-chari (province du chari-Baguirmi)

Auteurs :

ABDELKADRE DJIBIA, université de N Djamena

ID du résumé: 467

Topic: Axe 5: Agronomie et Géologie

Keywords: Keywords hydrodynamique, Loug-chari (province du chari-Baguirmi), faciès chimiques, hydrochimique

Menée en mars 2023, cette étude analyse l'influence des processus hydrodynamiques et chimiques sur l'aquifère quaternaire de Bousso. Les recherches ont porté sur 24 ouvrages (22 forages, 2 puits) et le fleuve Chari. Les analyses physico-chimiques ont été effectuées in situ et complétées au Laboratoire National des Eaux (LNE). Le contexte litho-stratigraphique présente une alternance hétérogène de sables, argiles et limons. La piézométrie révèle un écoulement Sud-Nord vers le Chari avec un faible gradient hydraulique (4‰). Les paramètres physiques moyens affichent un pH de 7,25 et une température de (31,5°C). Les eaux sont globalement peu minéralisées, conformes aux normes de l'OMS et aux travaux antérieurs (Abderamane, 2012 ; Abdelkerim, 2016). On note toutefois un gradient de minéralisation légèrement croissant à l'approche du Chari.

Deux faciès hydrochimiques prédominent :

- **Bicarbonatés calciques et magnésiens** (tendant à évoluer vers le second type).
- **Bicarbonatés sodiques et potassiques.**

L'acquisition de la charge saline provient du **lessivage des roches encaissantes** et des processus d'**échanges de bases**.