
LUNDI 29 SEPTEMBRE 2025

Mountain pass solutions for nonlinear elliptic PDEs with curve singularities on the boundary.

El Hadji Abdoulaye THIAM

Université Iba Der THIAM, Sénégal, elhadjiabdoulaye.thiam@zig-thies.sn.

Let $\Omega \subset \mathbb{R}^{N+1}$, $N \geq 2$ be a bounded domain with smooth boundary $\partial\Omega$ and let $\Sigma \subset \partial\Omega$ be a closed curve containing the origin. We are interested in the existence of positive solutions of mountain pass type in $H^1(\Omega)$ for the following Hardy-Sobolev trace-type boundary value problem

$$\begin{cases} -\Delta u + u = 0, & \text{in } \Omega \\ \frac{\partial u}{\partial \nu} = \lambda \rho_{\Sigma}^{-s_1} u^{q_{s_1}-1} + \rho_{\Sigma}^{-s_2} u^{q_{s_2}-1}, & \text{on } \partial\Omega \end{cases}$$

where λ is a real parameter, ν denotes the outward unit normal to $\partial\Omega$ and $\rho_{\Sigma} : \partial\Omega \rightarrow \mathbb{R}$ is the distance function in the induced metric $\tilde{g}$ on $\partial\Omega$ to the curve Σ defined by

$$\rho_{\Sigma}(x) := \inf_{y \in \Sigma} d_{\tilde{g}}(x, y).$$

The parameters s_1, s_2 satisfy $0 < s_2 < s_1 < 2$, and the corresponding critical Hardy-Sobolev exponents are given by

$$q_{s_i} := \frac{2(N - s_i)}{N - 1}, \text{ for } i = 1, 2.$$

Our goal is to prove the existence of positive solutions obtained via the mountain pass theorem, under suitable assumptions on the local geometry of $\partial\Omega$ and the curve Σ .

Modèles couplés de transport de polluants et de sédiments avec échanges infiltration-exfiltration : dérivation formelle et validation numérique

Yacouba ZONGO

École Polytechnique de Ouagadougou, Burkina Faso. yacouba.zongo@epo.gov.bf.

Ce travail propose un modèle mathématique couplé pour le transport simultané de polluants et de sédiments dans des écoulements à surface libre, en tenant compte des échanges d'eau avec un sous-sol poreux par infiltration et exfiltration. Le modèle est dérivé formellement à partir des équations de Navier-Stokes incompressibles par une procédure d'homogénéisation multi-échelle, couplée à l'équation de Richards qui décrit le comportement de l'eau dans les milieux poreux non saturés. Il en résulte un système de type Saint-Venant-Exner enrichi par des conditions d'interface dynamiques reliant les écoulements de surface et souterrains. Un schéma numérique basé sur la méthode des éléments finis discontinus (Discontinuous Galerkin) est développé pour la résolution du système, et des simulations numériques sont réalisées sur des configurations représentatives. Le modèle offre un cadre pertinent pour l'analyse de la dispersion de contaminants et de la dynamique sédimentaire en contexte d'événements hydrologiques extrêmes.

Mots-clés: Équations de Saint-Venant-Exner, équation de Richards, transport de polluants, transport de sédiments, infiltration-exfiltration, couplage fluide-sol, dérivation formelle, méthode des éléments finis discontinus, écoulements à surface libre, modélisation multi-échelle.

Dynamique globale d'un modèle épidémique SI avec diffusion non locale

Saliou DIAW

Université Assane SECK, Sénégal, s.d23@zig.univ.sn.

Dans ce papier, nous proposons un modèle épidémique SI de dispersion non locale. Ce manuscrit vérifie l'existence et l'unicité de la solution positive globale. Nous définissons le nombre de reproduction de base, R_0 et nous explorons la dynamique globale : lorsque R_0 est inférieur à 1, l'équilibre sans maladie du modèle SI est globalement asymptotiquement stable; tandis que lorsque R_0 est supérieur à 1, la maladie est uniformément persistante.

Uncertainty quantification in PDE-based inverse problems

Ben Mansour DIA

King Fahd University of Petroleum and Minerals: Dhahran, Saudi Arabia, mansourben2002@yahoo.fr.

Optimality is guiding and controlling, in one way or the other, the rise of science and technology. Formulation of the optimality criteria differs from specific problems and research domains and it is often hidden in many engineering problems. We will discuss uncertainty sources and analyze methodologies such that optimal experimental design that maximizes the value of data for statistical inference and prediction, which is particularly important for experiments that are time consuming or expensive to perform like PDE-based inverse problems. In the context of partial differential equations (PDEs), we will expose the tremendous advantage of the continuation method.

Stabilisation en mécanique des milieux continus : application aux fluides et aux plaques piézo-électriques

Modou NDOUR

Université Assane SECK, Sénégal, m.n102@zig.univ.sn.

La contrôlabilité globale des équations de Navier-Stokes consiste à l'amener d'un état d'équilibre à un autre état fixé en un temps donné via une action extérieure. Nous appellerons cette action extérieure dans la suite le contrôle rétroactif. Le système étudié en dimension 3 au tour d'un état d'équilibre instable, est régi par les équations de Navier-Stokes avec divergence nulle ou encore équations primitives, de l'équation satisfaite par le contrôle et supplémente par des conditions aux bords choisies avec précautions. Dans un domaine Ω borné Lipchitz de $\mathbb{R}^d$, d étant la dimension et égale à 2 ou 3 avec comme frontière Γ subdivisée en deux frontières distinctes Γ_1 et Γ_2 connexes avec une mesure de surface non vide. En prenant Γ_1 contenant $\Gamma_i, i = 1, 2, \dots, N$, les parties ouvertes de la frontière avec une mesure de surface non vide tel que $\Gamma_i \cap \Gamma_j = \emptyset$ pour $i \neq j$ et $\cup \Gamma_i \subset \Gamma_1$. Nous avons mis sur les parties de la frontière Γ_i , le contrôle de rétroaction que l'on cherche à déterminer. Ce contrôle est exprimé en terme de champ de vitesse en utilisant une loi de rétroaction. Il est déterminé en considérant un système étendu couplant les équations régissant la perturbation et l'équation satisfaite par le contrôle sur la frontière du domaine. En utilisant la Méthode de Faedo-Galerkin et des techniques d'estimation a priori nous avons réussi à construire une borne stabilisatrice du contrôle. Grâce

au résultat de compacité de Daubin Simon, nous passons à la limite dans le système satisfait par les solutions approchées. Ainsi, nous venons de construire une borne stabilisatrice pour stabiliser la solution.

Total variation diminishing scheme for space-time least squares formulation of transport equation with finite element method.

Serigne Fallou SAMB

Université Cheikh Anta DIOP, Sénégal, fallougsete@hotmail.fr .

We develop a Total Variation Diminishing (TVD) scheme for approximating the transport equation within the finite element framework. Unlike the method proposed in [1], our approach is based on spatial total variation. The functional we consider is the Lagrangian associated with the optimization problem in the space-time integrated least squares (STILS) method [2], subject to constraints of positivity and the TVD property. This method provides accurate long-time behavior.

References

- [1] K. Benmansour; E. Bretin ; L. Piffet and J. Pousin Discrete Maximum principle for a space-time least squares formulation of the transport equation with finite element.,Discrete and Continuous Dynamical Systems, 29 No3,2011, 1001-1030.
- [2] O. Besson, J. Pousin. Solutions for Linear Conservation Laws with Velocity Fields in L^+ , Archive for Rational Mechanics and Analysis, 2, 2007, 159-175

MARDI 30 SEPTEMBRE 2025

Flot Gradient et EDP: Approche par l'exemple.

Diaraf SECK

Université Cheikh Anta DIOP, Sénégal, diaraf.seck@ucad.edu.sn.

Dans cet exposé, il s'agit d'introduire la notion de flot gradient classique et un lien avec les Equations Différentielles Ordinaires. Ensuite nous terminons par la présentation d'extensions possibles dans les EDP. A ce sujet, quelques exemples retiendront notre attention.

On the Convex and Non-convex Sweeping Processes: Differential Inclusions associated with Normal cone of Moving set

Moustapha SENE

Université Gaston BERGER, Sénégal, moustapha2.sene@ugb.edu.sn.

The goal of this talk is to present some concepts of the field of nonsmooth and variational analysis. We shall begin with the differential inclusion associated with the normal cone of moving convex set $C(t)$ known as Convex Sweeping Process. An existence result of this problem will be given. In the second part, we present the nonconvex sweeping process associated with the normal cone of moving non-convex prox-regular set and some existence results.

Theoretical and numerical study of an two-phase flow problem

R. BADE, Université Abdou MOUMOUNI, Niger, baderabe@yahoo.fr

M. ABDELWAHED, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia, mabelwahed@ksu.edu.sa

H. CHAKER, Université de Tunis El Manar, Tunis, Tunisie, hedia.chaker@enit.utm.tn

In recent years we have increasingly witnessed an accentuated degradation of the environment in general and of certain water reservoirs in particular. This situation is due in most cases to human action; but we often encounter a natural process. This is the focus of this present work where a model respecting the physical aspect of the problem of eutrophication of lakes is made [1], followed by a theoretical and numerical analysis of the model. Results of numerical simulations confirm the accuracy of our approach [2].

Mots-clés: Eutrophication of water, Navier-Stokes Equation, Vlasov equation, Finite Volume Methods,

References

- [1] Alfred Wüest, Norman H. Brooks, Dieter M. Imboden. Bubble Plume Modeling For Lake Restoration. Water Resources Research 28(12) (1992) 3235-3250.
- [2] R. J. Leveque. Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems. Cambridge University Press 16 (2002) 415-438.

Résolution numérique d'un problème inverse des EDP suivant une méthode non standard.

Ali ABANI MAIDAOUA

Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, Niger. aliabani7908@gmail.com.

Nous présentons une technique non standard permettant la résolution numérique d'une classe des problèmes inverses gouvernés par des Équations aux Dérivées Partielles. À titre illustratif, dans ce travail, la méthode est appliquée sur un problème évolutif à deux dimensions d'espace où la condition initiale est partiellement connue. L'objectif visé est la détermination complète de la solution à un instant donné.

Solution entropique pour un problème intégrro-différentiel triplement non linéaire

Safimba SOMA

Université de Ouagadougou, Burkina Faso. somasaf2000@gmail.com.

We consider a class of triply nonlinear history-dependent problems involving a convection term and a pseudomonotone nonlinear diffusion operator, governed by equations of the type

$$\partial_t(k * (j(v) - j(v_0))) - \operatorname{div}(a(x, \nabla \varphi(v) + F(\varphi(v)))) = f$$

where the right-hand side belongs to L^1 . The kernel k is taken from the broad class of $\mathcal{PC}$ kernels, which in particular includes fractional time derivatives of order $\alpha \in (0, 1)$. Assuming that both j and φ are nondecreasing and working with L^1 -data, we establish the existence and uniqueness of entropy solution. The proof of existence relies on a multi-step approximation procedure together with an adaptation of results obtained in the case where j is nondecreasing and $\varphi = \operatorname{id}_{\mathbb{R}}$. Uniqueness is achieved through the Kruzhkov doubling of variables technique.

Les G-Solitons de Ricci-Bourguignon sur le demi-plan de Poincaré

Abdou BOUSSO

Université Cheikh Anta DIOP, Sénégal, abdoukskbouso@gmail.com.

Le flot de Ricci généralisé est une évolution de métriques riemanniennes définie par :

$$\begin{cases} \frac{\partial g(t)}{\partial t} = -2(\operatorname{Ric}(t) + \rho S(t)g), \\ g(0) = g_0. \end{cases}$$

où ρ est une constante réelle et $S(t)$ la courbure scalaire. Les solutions stationnaires de ce flot sont appelées **G-solitons de Ricci-Bourguignon**. Plus précisément, une variété riemannienne (M, g) est un G -soliton de Ricci-Bourguignon s'il existe une fonction lisse et non nulle $G : M \rightarrow \mathbb{R}$ un champ de vecteurs lisse ξ (non nécessairement constant), ainsi que des constantes réelles λ et ρ telles que l'équation suivante soit satisfaite :

$$\frac{G}{2} \mathcal{L}_\xi g + \operatorname{Ric} = (\lambda + \rho S)g$$

Lorsque $G = 1$ (c'est-à-dire que G est la fonction constante 1), cette équation correspond à la définition usuelle d'un **soliton de Ricci-Bourguignon**. Cette équation représente une équation aux dérivées partielles (EDP) couplée pour les composantes du champ de vecteurs ξ et de la métrique g . La résolution

de cette EDP est cruciale pour déterminer l'ensemble des champs de vecteurs lisses qui transforment une variété riemannienne (M, g) en un G -soliton de Ricci-Bourguignon. Depuis les travaux pionniers de Richard Hamilton en 1982, le flot de Ricci est devenu un outil fondamental en géométrie différentielle, notamment grâce à son rôle central dans la résolution de la conjecture de Poincaré par Grigori Perelman. L'étude des solitons de Ricci, en tant que solutions d'équilibre de ce flot, est un domaine de recherche actif.

Dans cet article de recherche, intitulé "**Ricci Solitons on the Poincaré Upper Half Plane**" (DOI:arXiv:2505.02145), nous nous concentrons spécifiquement sur le demi-plan hyperbolique $\mathbb{H}^n$ (pour $n \geq 2$), muni de sa métrique hyperbolique canonique ds^2 . Notre objectif principal est de déterminer exhaustivement tous les champs de vecteurs lisses et non constants pour lesquels $\mathbb{H}^n$ est un G -soliton de Ricci-Bourguignon. Ce travail apporte des contributions significatives à la compréhension des G -solitons sur des géométries à courbure constante bien connues, enrichissant ainsi le corpus de recherche sur les équations de type flot de Ricci et leurs solutions d'équilibre.

Variétés de Bergman-Poisson.

Tankary Banaou ABDOULAYE

University Abdou MOUMOUNI, Niger, tankarybanaou@gmail.com.

La notion de compatibilité entre une structure pseudo-riemannienne et une structure de Poisson a été introduite par **M.Boucetta** parus dans plusieurs de ses articles comme, compatibilité entre une structure pseudo-riemannienne et une structure de Poisson C.R.Acad.Sci. Paris,t333,Série 1, p,763-768,2001. Par analogie aux travaux de **M.Boucetta** nous introduisons la notion de compatibilité entre structure complexe de Poisson et la métrique de Bergman sur le disque unité $\mathbb{D}^n$ de $\mathbb{C}^n$ que nous avons appelé **structure de Bergman-Poisson**.

Famille de surfaces avec une géodésique commune dans une variété de Walker de dimensions 3

El Hadji Baye CAMARA

Université Cheikh Anta DIOP, Sénégal, elhadjibaye.camara@ucad.edu.sn

Dans cet exposé, nous allons étudié une famille de surfaces à géodesique commune construite à partir d'une courbe donnée dans la base de Frenet. En exprimant cette famille de surfaces comme une combinaison linéaire des composantes de cette base, sur les variétés de Walker de dimension 3, nous obtenons les conditions nécessaires et suffisantes pour que les coefficients satisfassent aux exigences **géodésiques** et **isoparamétriques**. En fin nous déduisons les conditions nécessaires et suffisantes pour que cette famille de surfaces soient minimale et plate.

A Numerical Framework for Dam-Break Simulation and Risk Assessment: Application to Sélingué Dam in Mali

Abdoulaye SAMAKE

Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB), Mali,
abdoulaye.samaké@usttb.edu.ml.

Dam failures represent some of the most destructive hydraulic disasters, with severe implications for human safety, infrastructure, and socio-economic development. In Mali, large dams such as Sélingué are critical for electricity production, irrigation, flood regulation, and food security, yet they face increasing vulnerability due to aging infrastructure, climate variability, and limited risk management capacity. This study develops a comprehensive numerical framework for dam-break simulation and risk assessment, applied to the Sélingué Dam. The framework integrates the two-dimensional shallow-water equations with advanced numerical schemes, high-resolution terrain data, and geospatial analysis to simulate flood wave propagation under multiple breach scenarios. The results provide detailed predictions of inundation extent, arrival times, and peak discharges, which are combined with exposure mapping to identify high-risk zones downstream. This integrated approach supports evidence-based decision-making for disaster preparedness, enhances risk reduction strategies, and contributes to the sustainable management of hydraulic infrastructure in Mali and similar data-scarce regions

Keywords: Dam-break, Risk assessment, Shallow-water equations, Numerical simulation, Sélingué Dam, Mali

Impact of COVID-19 and Influenza on Workplace Absenteeism: A Mathematical Model Approach

Abdoul Aziz FALL

Université Alioune DIOP, Sénégal, abdoulaziz.fall@uadb.edu.sn.

In this study, we develop a mathematical compartmental model to quantify the combined impact of these two diseases (Influenza and covid-19) on workplace absenteeism, incorporating population screening and vaccination strategies.

Our findings reveal that appropriate testing and vaccination campaigns for both diseases significantly reduce absenteeism. Moreover, we show that influenza vaccination provides an indirect benefit by reducing COVID-19 transmission, highlighting the potential advantages of combined vaccination strategies. The model also suggests that increasing testing capacity beyond a certain threshold does not substantially improve absenteeism outcomes, implying the existence of an optimal testing capacity.

This research provides valuable insights for public health policy, emphasizing the importance of integrated vaccination and testing programs to mitigate the economic impact of pandemics on the workforce. The results suggest that coordinated pharmaceutical and non-pharmaceutical interventions are crucial for minimizing productivity losses during such health crises.

OUEDRAOGO Harouna

Université Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou, Burkina Faso. oharounao@gmail.com / oharounao@ujkz.bf.

In this work, we formulate a non-linear system of differential equations that models the dynamics of transmission of dengue fever. The model exhibits the traditional threshold behavior. We prove that when the basic reproduction number is less than unity, the disease-free equilibrium is locally and globally asymptotically stable and when the basic reproduction ratio is great than unity the endemic equilibrium is globally asymptotically stable under certain conditions. The stability of equilibria is derived through the use of Lyapunov stability theory and LaSalle's invariant theorem. In addition we introduce an optimal control which are prevention investment, the investment in vaccination of human and the investment related to insecticide treatment. Numerical simulations are provided to illustrate the theoretical results

Mots-clés: Dengue, basic reproduction number, Lyapunov function, stability, optimal control

Comment trouver la formule explicite de la solution classique du deuxième problème mixte pour l'équation des télégraphistes avec potentiel de Dirac en utilisant le principe de Duhamel et la formule de d'Alembert.

TOGNEME Alowou-Egnim

ENS d'Atakpamé, Togo, alphonsetogneme@gmail.com

Ce travail a pour objectif d'établir la formule explicite du deuxième problème mixte pour l'équation des télégraphistes avec potentiel de Dirac dont le terme libre est de la forme $\gamma.u(x_0, t_0)$ ou $u(x; t)$ est la fonction cherchée au point (x_0, t_0) en utilisant le principe de Duhamel et la formule de d'Alembert. Cette formule avait été trouvée par Moiseev et Yurchuk en passant par un théorème. Nous montrons ici que peut également la trouver en utilisant le principe de Duhamel couplé de la formule de d'Alembert.

Existence globale de solutions faibles des équations primitives compressibles avec température dépendante de l'altitude selon le modèle ISA

Mamadou Korca BA

Université Assane SECK, Sénégal, m.ba20150526@zig.univ.sn.

Dans ce travail, nous étudions un système d'équations primitives compressibles tridimensionnelles décrivant un fluide géophysique soumis à la gravité, avec une température dépendante de l'altitude. Le modèle repose sur une loi de pression de type gaz parfait, associée à un profil de température inspiré du modèle standard de l'atmosphère internationale (ISA), fréquemment utilisé en météorologie et en aérodynamique. Pour prendre en compte de manière rigoureuse la variation verticale de la température, nous introduisons un changement de variables adapté, suivant une approche similaire à celle de Mehmet Ersoy et Timack NGOM [1]. Ce choix nous permet de construire un difféomorphisme simplifiant considérablement les équations tout en conservant la cohérence avec les régimes thermodynamiques réalistes. Ce cadre est particulièrement bien adapté à une modélisation multicouche de l'atmosphère, chaque couche étant caractérisée par un profil thermique spécifique. Nous établissons l'existence globale de solutions faibles sous des hypothèses physiques raisonnables sur les données initiales. Ce résultat généralise les travaux de Gatapov & Kazhikhov [2] et Ersoy & Ngom [1] en dimension 2, ainsi que ceux de Wang, Dou & Jiu [4] en dimension 3 dans le cas isotherme. L'analyse est également inspirée par les techniques de compacité développées par Vasseur & Yu [3], reposant

sur une structure entropique combinant l'inégalité d'énergie classique, l'entropie de Bresch-Desjardins, et une inégalité logarithmique de type Mellet-Vasseur, qui permet de restaurer la compacité nécessaire dans le passage à la limite. Ce travail constitue une avancée théorique en vue de la mise en œuvre d'un modèle multicouche compressible de la dynamique atmosphérique.

References

- [1] Mehmet Ersoy, Timack Ngom, et al. Existence of a global weak solution to compressible primitive equations. 2012.
- [2] E. B. Gatapov and A. Kazhikhov. Existence of a global solution to one model problem of atmosphere dynamics. *Siberian Mathematical Journal*, 46(5), 2005.
- [3] Alexis F. Vasseur and Cheng Yu. Existence of global weak solutions for 3D degenerate compressible Navier-Stokes equations. *Inventiones mathematicae*, 206(3):935-974, 2016.
- [4] Fengchao Wang, Changsheng Dou, and Quansen Jiu. Global existence of weak solutions to 3D compressible primitive equations with degenerate viscosity. *Journal of Mathematical Physics*, 61(2):021507, 2020.

On the closure of irregular orbits of the horocyclic flow of infinite finess

Amadou SY

Université Cheikh Anta DIOP, Sénégal, amadou.sy@aims-senegal.org.

The topological dynamics of the horocycle flow h on the unit tangent bundle of a geometrically finite hyperbolic surface $\mathcal{S}$ is well known. In particular on such surfaces the flow h is minimal or the minimal sets are the periodic orbits. When the surface $\mathcal{S}$ is geometrically infinite, the situation is more complex; the possible presence of orbits which are neither dense nor closed, called irregular horocyclic orbits, makes the description of minimal sets complicated. In this text, through examples, we study the meeting times between those irregular orbits and their corresponding geodesic rays in order to describe the h -minimal sets.

Key words: Irregular horocyclic orbit · Minimal set · Asymptotic fineness · Almost minimizing geodesic ray.

Exponential stabilisation of piezoelectric materials via an electromagnetic field

Abdou SENE

Université Numérique Cheikh Hamidou KANE, Sénégal, abdou.sene@unchk.edu.sn.

The present work is an extension of the work of Bidouan et al. [(2023). Setting of some criteria for piezoelectric materials stabilizability. Journal of Current Engineering and Technology, 5(1). ISSN: 2582-1210] in which the authors have identified 11 types of piezoelectric materials that can be stabilized by utilizing an electromagnetic field. But, Bidouan et al. (2023) did not achieve exponential stability. Here, we go further than Bidouan et al. (2023) by building on the 11 types of piezoelectric materials nonlinear feedback controls, which allow either an exponential decrease of the energy or exact controllability. Such feedback controls are built with the current density and the electric charge density in order to meet the Lyapunov's stability criteria. To this end, we use the a priori estimation technique. In addition, numerical implementation of the control reveals the complexity of the control parameters effect on the decrease profile of the energy, and opens perspectives for optimisation.

Contrôlabilité à zéro du couplage de l'équation de transport et de dissolutions des polluants avec l'équation de NAVIER-STOKES linéarisée à l'aide de la méthode du moment.

Moustapha DJIBO

University of Dosso, Niger, moustaphad530@gmail.com.

Dans cet article, nous considérons le couplage de l'équation de transport et de dissolution des polluants avec l'équation de Navier-Stokes unidimensionnelle linéarisées autour d'un état d'équilibre (R_0, Q_0, V_0) , $R_0 > 0, Q_0 > 0, V_0 > 0$ avec des conditions aux limites périodiques. L'objectif de ce travail est d'étudier l'existence et l'unicité de la solution de ce système couplé linéarisé, en utilisant uniquement un contrôle pour l'équation de la vitesse.

Mots-clés: Fonction objectif, opérateurs, état adjoint.

Conformal changes on Finsler Manifolds with Cartan connections.

YAYE ARBI Ismaël, Université Abdou MOUMOUNI, Niger, yayearbiismael@yahoo.fr.

Cette présentation aborde l'étude des effets d'une transformation conforme sur la connexion de Cartan et sur la courbure complète d'une variété de Finsler. Après un rappel des notions fondamentales (métrique de Finsler, connexion et tenseur de Cartan, courbures associées), nous démontrons une formule générale reliant les connexions avant et après transformation, incluant des termes de correction liés au gradient et au Hessien du facteur conforme ainsi que des contributions purement Finslériennes. Nous obtenons ensuite la formule de transformation complète du tenseur de courbure, révélant des structures absentes dans le cas riemannien et offrant un cadre précis pour l'analyse des invariants conformes en géométrie de Finsler.

Mots-clés: Géométrie de Finsler, Connexion de Cartan, Transformation conforme, Tenseur de courbure

Gael KRUOCH, Université Abdou MOUMOUNI, Niger, unavailable@gmail.com

De nos jours, de nombreux problèmes des sciences de l'ingénieur sont régis par des systèmes d'équations aux dérivées partielles très complexes. Dans la plupart des cas, on ne peut donner de solutions analytiques convenables. D'où l'utilité des méthodes numériques, qui nous permettent de donner à ces problèmes, des solutions approchées acceptables et exploitables. Un modèle mathématique, objet de notre étude, décrit l'évolution de la concentration d'un polluant dans un domaine bien défini en conditions atmosphériques. En suivant les principes de ces méthodes, grâce au théorème de J.L.Lion une étude sera faite au préalable sur les espaces fonctionnels, espaces naturels de travail, dans lesquels des solutions à notre problème sont envisageables.

Mots-clés: Modèle mathématique, espaces fonctionnels, théorème de J.L.Lion

Contrôlabilité et problème inverse avec un nombre réduit de contrôles et d'observations pour les équations de Navier-Stokes

Mamadou GUEYE

Université Assane SECK, Sénégal, mamadou.gueye@univ-zig.sn.

Notre travail constitue une contribution à l'étude théorique de certains problèmes de contrôlabilité issus de la mécanique des fluides et de divers domaines des mathématiques appliquées. Nous étudions certains aspects de la contrôlabilité des systèmes de type Navier-Stokes avec un nombre réduit de contrôles scalaires. À cet effet, nous prouverons la contrôlabilité nulle pour un problème linéarisé, en utilisant de nouvelles estimations de Carleman.

Ensuite, nous travaillons dans des classes fonctionnelles pondérées spéciales pour appliquer des théorèmes d'inversion locale. Par la suite, nous avons réussi à prouver les mêmes résultats avec un contrôle ayant au plus deux composantes non nulles. Nous avons démontré de nouvelles estimations de Carleman avec des termes d'observation particuliers à cette fin. Les résultats précédents sont étendus au système de Boussinesq avec deux composantes nulles.

Riemannian extensions of affine surfaces with cyclic parallel Ricci tensor.

Ibrahima Moulaye BADJI

Université Alioune DIOP, Sénégal, ibrahima.m.badji@aims-senegal.org.

Let $(M; \nabla)$ be a two dimensional affine manifold and (T^*M, g^∇) its Riemannian extension. In this paper, we show that (T^*M, g^∇) has a cyclic parallel Ricci tensor (or is an L_3 -space or is a A -manifold Einstein-like) if and only if $(M; \nabla)$ has a cyclic parallel Ricci tensor (or is an L_3 -space or is a A -manifold Einstein-like).

Keywords: Ricci tensor, Cyclic parallel Ricci tensor, affine surface, Riemann extensions.

Age-structured Model with Delay for the Study of Schistosomiasis in Niger

Amadou Garba ABDOURAHMANE

Université Abdou MOUMOUNI, Niger, amdoudjallo@gmail.com

In this paper, an age-structured model with delay applied to Schistosomiasis in the Republic of Niger is studied. First, the model is formulated using delay differential equations. Then, the basic reproduction number is determined. Once this task is completed, the stability of the disease-free equilibrium point is analyzed. The analytical and numerical results obtained show the stability of the disease-free equilibrium point. Subsequently, by substitution, the endemic equilibrium point is determined. Then, its stability is investigated by using the method of Routh Hurwitz. To do this, the dynamic system reflecting the dynamics of the disease is linearized. Then, the characteristic polynomial of the linearized system is determined. A polynomial depending on the incubation time of the disease is obtained. Afterwards, the stability of the equilibrium point depending on the value of the incubation time is discussed. The analytical and numerical results obtained show that the endemic equilibrium point is stable when the time delay is neglected and it is unstable from certain values of the incubation time. It is observed analytically and graphically that a Hopf bifurcation occurs from a certain latency time

A nonlinear PDE with two Hardy-Sobolev critical exponents with one dimension singularity

Abdourahmane DIATTA

Université Assane SECK, Sénégal, a.diatto20160578@zig.univ.sn.

Dans cet article on se donne Ω un domaine borné dans $\mathbb{R}^N$ avec $N \geq 4$ et Γ une courbe fermée contenue dans Ω . Nous étudions l'existence de solutions positive $u \in \mathbb{H}_0^1 \setminus \{0\}$ d'équation

$$\Delta u + hu = \lambda \rho_T^{-s_1} u^{2_{s_1}^* - 1} + \rho_T^{-s_2} u^{2_{s_2}^* - 1} \quad \text{dans } \Omega$$

où h est une fonction continue et ρ_T la fonction distance à Γ . Nous avons prouvé l'existence de solution de type col (mountain pass) pour l'équation d'Euler-Lagrange en fonction de la géométrie locale dans une courbe Γ et le potentiel h .

Development of a Mathematical Model to Assess and Enhance Tourism Sustainability in Wetland Regions

Oumar DIOP

Université Numérique Cheikh Hamidou KANE, Sénégal, oumar.diop@unchk.edu.sn.

we propose a mathematical model to better monitor, assess and manage tourism policy in wetlands. The model describe the dynamics of fish, migratory waterbirds, tourists and the capital intended for tourism activities. Due to seasonal variation of parameters, we investigate the existence of positive periodic solution using the Gaines and Mahwin theorem. We compare attractiveness due to migratory waterbirds and investment to mean value of attractiveness of others tourist sites. This work shows how to formulate policies for the protection of the environment, migratory birds and the sustainability of tourism in wetlands.

Analyse mathématique et numérique du comportement dynamique des plaques sur fondation élastique.

Mamadou DIOP

Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement Ouagadougou, Burkina Faso, mamadou.diop@2ie-edu.org.

Les plaques sur fondation élastique constituent un problème complexe d'interaction sol- structure, dont la modélisation et la résolution soulèvent des défis majeurs tant pour les ingénieurs que pour les mathématiciens. Ce travail vise à étudier l'influence des propriétés mécaniques du sol sur la déformation d'une plaque reposant sur un sol élastique, en s'appuyant sur le modèle de Vlassov. Une analyse mathématique rigoureuse est menée, combinant la théorie spectrale, la méthode de séparation des variables et une formulation variationnelle, afin de démontrer l'existence et l'unicité de la solution du problème. Par la suite, une approche numérique par la méthode des éléments finis est mise en œuvre sous FreeFem++, pour simuler le comportement de la plaque en fonction de différents paramètres du sol et de la plaque. Cette étude contribue à une meilleure compréhension de la réponse dynamique des structures sur fondation élastique. Les résultats montrent que les paramètres du sol de fondation sont plus influents sur la déformation de la plaque que ceux de la plaque elle-même.

Keywords: Interaction sol-structure, théorie spectrale, éléments finis, simulation numérique.

Characterization of three dimensional Jacobi-Poisson manifolds.

Ali MAHAMANE SAMINOU, Université d'Agadez, Niger, mahamanesaminou@gmail.com.

After a reminder of essential notions concerning Jacobi and Poisson manifolds, we study the relationships between their structures. We also show that for any three-dimensional Jacobi manifold, we can construct a Poisson structure on the same manifold. The paper concludes with some examples of such manifolds.

Fatou DIENG

Université Assane SECK, Sénégal, f.dieng20150548@zig.univ.sn.

Les modèles autorégressifs spatiaux fonctionnels constituent un nouveau champ de recherche qui allie la statistique spatiale et la statistique fonctionnelle. Le modèle d'erreur spatiale fonctionnel, constitue une extension importante des modèles spatiaux classiques, permettant de modéliser la dépendance spatiale dans les erreurs. Cet exposé étudie ce modèle, propose une estimation par maximum de vraisemblance, puis met en œuvre les tests d'hypothèses afin de détecter la présence d'autocorrélation spatiale dans les erreurs. Les résultats numériques obtenus à partir des données relatives au taux d'utilisation des moustiquaires et au taux de paludisme de 2000 à 2022 dans les 45 départements du Sénégal, confirment une dépendance spatiale significative, justifiant l'utilisation de ce modèle pour capturer les interactions spatiales dans des données fonctionnelles.

Résolution de l'équation $\partial\bar{\partial}$ à support exact

Dieynaba SAMB

Université Assane SECK, Sénégal, d.samb20150580@zig.univ.sn.

Dans cet exposé, nous résolvons l'équation $\partial\bar{\partial}$ à support exact, sous certaines conditions d'annulation des groupes de cohomologie de Dolbeault et de De Rham. En nous appuyant sur les résultats obtenues dans [1], où l'équation $\bar{\partial}f = u$ a été résolue dans des domaines pseudoconvexes à support exact, nous abordons ici le problème de la résolution de l'équation $\partial\bar{\partial}f = u$ support exact. Soit X une variété complexe de dimension complexe $n \geq 2$, et soit $\Omega \subset X$ un domaine contractile, strictement pseudoconvexe à bord lisse. En supposant l'annulation du groupe de cohomologie de Dolbeault $H^{p-1,q-1}(\Omega' \setminus \Omega)$, nous démontrons que $H_{BC,\bar{\Omega}}^{p,q}(X) = 0$. Un résultat analogue est obtenu en supposant l'annulation du groupe de cohomologie de De Rham sur X et du groupe de cohomologie de Dolbeault sur $X \setminus \Omega$.

References

- [1] S. Fu, C. L. Thiebaud, M. S. Shaw : Hearing pseudoconvexity in lipschitz domains with holes via $\bar{\partial}$, Mathematische Zeitschrift, 2017, vol 287, no 3, p. 1157-1181.

Asymptotic Normality and Berry-Esseen Type Bounds for Non-Stationary ϕ -Mixing Sequences with Exponential Decay

Harouna SANGARE

Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB), Mali,
harounasangareusttb@gmail.com.

We study triangular arrays of non-stationary random variables under exponential ϕ -mixing conditions. By developing block factorization inequalities and exploiting covariance bounds and characteristic function techniques, we establish a central limit theorem (CLT) and Berry-Esseen type bounds in this non-stationary dependent framework. Our results extend the classical theory beyond independence and stationarity, proving that exponential ϕ -mixing ensures asymptotic normality with the optimal convergence rate of order $O(n^{-1/2})$. These findings highlight the robustness of exponential ϕ -mixing as a tool for quantitative limit theorems and provide new methodological insights for analyzing dependent non-stationary data, with applications in probability, statistics, and time series analysis.

Keywords: ϕ -mixing, Central Limit Theorem, Berry-Esseen bound, asymptotic normality, non-stationary sequences.