

Née le 16 mars 1983, 39 ans,

Pacsée, 2 enfants (2015, 2018),

Nationalité française.

Page web : <http://math.unice.fr/~krell/>

Tél. : 04 89 15 04 87

Mail : stella.krell@univ-cotedazur.fr

Adresse professionnelle :

Université Côte d'Azur

Laboratoire J.-A. Dieudonné,

Bureau 05-012 Fizeau,

28, avenue Valrose,

06108 Nice Cedex 2

I. Synthèse du parcours professionnel

Situation administrative

- 2011 - **Maître de conférence** Laboratoire J.-A. Dieudonné, Université Côte d'Azur.
J'ai été recrutée MCF à l'Université Côte d'Azur en 2011 avec une affectation d'enseignement à l'IUFM (ancien nom de l'INSPE). En 2019, mon affectation a changé, je suis depuis rattachée à l'EUR Spectrum.
- 2021 : PEDR
- 2021 - 2022 : 6 mois de délégation INRIA
- 2020 - 2021 : 6 mois de délégation CNRS
- 2019 - 2020 : 6 mois congés pour recherches ou conversions thématiques
- 2018 : congé maternité
- 2017 - 2018 : 6 mois de délégation INRIA
- 2016 - 2017 : 6 mois congés pour recherches ou conversions thématiques
- 2016 : PEDR
- 2015 : congé maternité
- 2014 - 2015 : 6 mois de délégation CNRS
- 2010-2011 **Post-doctorant INRIA** Lille Nord Europe, Projet SIMPAF, Financement ANDRA, Responsables : Antoine Gloria et Thierry Goudon.
- 2007-2010 **Doctorante-Monitrice** Université de Provence (Aix-Marseille I), Thèse sous la direction de Florence Hubert et Franck Boyer.
- 2005-2007 Elève fonctionnaire stagiaire de l'**Ecole Normale Supérieure de Cachan**, Antenne de Bretagne - Département de mathématiques.

Scolarité et diplômes

17 Juin 2021 **HDR de Mathématiques**, Université Côte d'Azur.

Titre Développement et analyse de schémas Volumes Finis en mécanique des fluides complexes.

<i>Jury</i>	<i>Rapporteurs</i>	Erik BURMAN	University College London
		Jérôme DRONIOU	Monash University
		Martin VOHRALIK	INRIA Paris
	<i>Examineurs</i>	Franck BOYER	Université Toulouse 3
		Daniele DI PIETRO	Université de Montpellier
		Thierry GOUDON	INRIA Sophia Antipolis
		Florence HUBERT	Aix-Marseille Université
		Pauline LAFITTE	CentraleSupélec.

09/2007-09/2010 **Thèse de Mathématiques appliquées**

au LATP (Université de Provence Aix-Marseille I)

Titre Schémas Volumes Finis en mécanique des fluides complexes.

Soutenance le 8 septembre 2010 à Marseille, mention très honorable.

<i>Jury</i>	<i>Directeurs</i>	Franck BOYER	Université Paul Cézanne
		Florence HUBERT	Université de Provence
	<i>Rapporteurs</i>	Alexandre ERN	ENPC, Université Paris-Est
		Martin GANDER	Université de Genève
	<i>Examineurs</i>	Thierry GALLOUET	Université de Provence
		Laurence HALPERN	Université Paris-XIII
		Gianmarco MANZINI	IMATI-CNR Pavia
		Pascal OMNES	CEA de Saclay.

Juin 2007 **Master 2 recherche**, EDP et analyse numérique (Univ. Provence).

2006 **Agrégation de Mathématiques**, Classement 167^e.

Juin 2005 **Master 1 de Mathématiques**, modélisation et calcul scientifique, (Univ. Rennes 1).

2005-2007 **Elève normalienne de l'ENS Cachan**-Antenne de Ker Lann.

Juin 2004 **Licence de Mathématiques**, (Univ. Rennes 1).

2003-2005 Magistérienne à l'ENS de Cachan-Antenne de Ker Lann

2001-2003 **Classe préparatoire MPSI/MP** - Lycée Kléber, Strasbourg (67).

2001 **Baccalauréat S** - Lycée Fesch, Ajaccio (20).

Thèmes de recherche

Mes travaux portent essentiellement sur le **développement, l'analyse et l'implémentation** de schémas numériques de type volumes finis adaptés à la simulation de différents types d'équations aux dérivées partielles (EDP) elliptique ou parabolique. De mon point de vue, il est primordial d'allier l'analyse et l'implémentation des méthodes numériques, les deux aspects se nourrissant l'un de l'autre pour aboutir à une meilleure compréhension des méthodes. En effet, ces dernières années, j'ai en particulier **développé des schémas numériques robustes** et des **algorithmes rapides de décomposition de domaines** :

- méthodes de volumes finis sur maillages généraux pour les équations paraboliques [7], [9] dans un milieu poreux hétérogène,
- méthodes de décomposition de domaines de type Schwarz optimisées pour des écoulements en milieu poreux [1],[15],[18],[23],[24],[32] et en mécanique des fluides [17],
- méthodes de bas [10],[13],[25],[29] et haut degrés [11],[28] sur maillages généraux pour les équations de Navier-Stokes en mécanique des fluides.

Dans ces domaines, je m'intéresse aux problèmes suivants : le développement des schémas et leur analyses (caractère bien posé, estimation a priori, conservation ou décroissance énergie/entropie, convergence, positivité des solutions, comportement en temps long, ...), l'implémentation des schémas et des cas tests de validation.

Principales responsabilités et activités

J'ai plusieurs responsabilités pédagogiques et au niveau de la recherche. Afin de donner l'envie de faire des mathématiques dès le plus jeune âge, je m'investis auprès des enseignants du premier degré en étant **responsable** de l'organisation, l'élaboration et la création du **Rallye mathématiques** de l'académie de Nice depuis 2013. Les rallyes s'adressent à toutes les classes de CP-CE1-CE2, CM1-CM2-Sixièmes, Troisièmes-Secondes des écoles, collèges, lycées des Académies de Nice

et du Var. L'objectif de ces rallyes est de développer chez les élèves, le goût de la recherche et le plaisir de faire des mathématiques. Pour habituer les élèves à ce travail de recherche et pour l'ancrer dans les pratiques de classe, l'équipe du Rallye mathématiques propose tous les 15 jours, à chaque classe inscrite un remue-méninge avec 2 énigmes à résoudre. Ces activités rentrent parfaitement dans le programme dans la partie résolution de problème ouvert. L'étude de problème ouvert permet de rendre la pratique des mathématiques plus attractive, de mobiliser d'avantages de compétences transverses et de stimuler le plaisir de chercher, de choisir ou de construire une méthode, de persévérer et l'envie de trouver. Cette année nous avons plus de 200 classes inscrites. J'ai aussi été **responsable du groupe IREM** (Instituts de Recherche sur l'enseignement des mathématiques) **des formateurs** entre 2013 et 2016. L'objectif du groupe Formateur était de permettre un dialogue, des discussions concernant des réflexions sur l'introduction de concepts clés et sur différents thèmes des mathématiques (progressions/obstacles/erreurs...) en formation et/ou en situation afin de rendre les élèves plus autonome dans leur travail car ils sont très souvent cantonnés dans des tâches de reproduction.

Je suis la **directrice adjointe** de l'équipe **INRIA COFFEE**. Ce projet vise à étudier des modèles mathématiques issus de questions d'environnement et d'énergie. Les sujets nécessitent une connaissance approfondie des problèmes de modélisation et, autant que possible, stimulé par l'analyse mathématique des équations et l'identification des propriétés de structure importants, nous souhaitons proposer des schémas numériques innovants et performants (principalement de type volumes finis). J'ai organisé des journées d'équipe et des workshops et mis en place en 2021 des réunions virtuelles afin de créer des échanges et un cadre permettant d'interagir.

Je suis également nommé au **comité national** en section 41 du CNRS depuis 2020. Notre travail consiste à évaluer les chercheurs rattachés au CNRS, les GdR, les fédérations, les projets d'association au CNRS, les écoles thématiques, les promotions, les créations d'unité internationale ainsi que la participation au jury des concours CR et DR et au comité HCERES.

Encadrement de thèse

2

10/2020- : Paul Paragot, co-encadré à 50% avec C. Guerrier, Financement par AAP Contrats doctoraux 2020 EUR Spectrum.

“Numerical analysis, Modeling and Data analysis : characterizing and localizing calcium sources in the neuronal dendritic tree, to understand the foundations of cognitive development”

09/2016-10/2019 : Giulia Lissoni, co-encadrée à 50% avec T. Goudon, Financement Ecole doctorale, G. Lissoni est actuellement ingénieur de recherche aux Mines Paris Tech à Sophia-Antipolis.

“Méthodes DDFV et décomposition de domaines : Applications en mécanique des fluides”

Résumé

Publications	Total	Recherche	Total	Responsabilité	depuis
Articles publiés	18	Thèse	2	Comité national	2020
Proceedings	14	Stage M2 recherche	3	Conseil de laboratoire	2019
Conférences	27	Cours pour chercheurs	2	CPRH	2015
Séminaires	18	Jury de thèse	5	Directrice adjointe COFFEE	2015
		Comité de sélection	6	Rallye mathématiques	2013

II. Investissement pédagogique

Présentation synthétique de l'activité d'enseignement

J'ai été recrutée MCF à l'Université Côte d'Azur en 2011 avec une affectation d'enseignement à l'IUFM (ancien nom de l'INSPE). En 2019, mon affectation a changé, je suis depuis rattachée à l'EUR Spectrum. J'ai donc eu des expériences d'enseignement assez diverses.

J'ai beaucoup enseigné dans le **master MEEF premier degré**. Ces enseignements ont consisté à enseigner des mathématiques élémentaires (niveau collège parfois) mais aussi de la didactique des mathématiques, j'ai encadré des mémoires et effectué de nombreuses visites dans les classes de maternelle et de primaire afin de conseiller les étudiants stagiaires et les aider dans leur pratique. Cela m'a permis de découvrir et d'acquérir de nouvelles compétences très enrichissantes pour un enseignant. Le public du master MEEF premier degré est essentiellement composé d'étudiantes ayant suivies un cursus littéraire et ayant une aversion envers les mathématiques. Une partie du travail consistait à les réconcilier avec les mathématiques pour qu'elles n'en aient plus peur. Il s'agissait donc d'enseigner des mathématiques à des non mathématiciens et de leur communiquer l'envie d'aimer les mathématiques. Je continue d'ailleurs à m'investir auprès des enseignants du premier degré en étant **responsable** de l'organisation, l'élaboration et la création du **Rallye mathématiques** de l'académie de Nice depuis 2013. J'ai également enseigné en **préparation à l'agrégation interne**. J'ai été **responsable du groupe IREM** des formateurs entre 2013 et 2016.

Depuis 2019, les enseignements que j'effectue au département de mathématiques sont plus standards. J'enseigne en Licence et en Master. J'essaie au maximum, quand la situation s'y prête, d'illustrer mes cours par des séances de TP. J'ai réalisé des enseignements en lien direct avec ma recherche. J'ai enseigné en **Master 2** un cours sur les méthodes numériques de type volumes finis et leur analyse pour les équations elliptiques. Le cours exposait la méthode standard en 1D (avec une comparaison avec la méthode des différences finies), puis en 2D et enfin présentait la méthode DDFV plus avancée qui fonctionne sur des maillages généraux. Le cours s'accompagnait de TP. Toutes les méthodes numériques en 1D et 2D ont été implémentées à l'aide du logiciel Scilab. J'ai réalisé la **transformation numérique** de ce cours. Cela a été fait avec des échanges auprès du service pédagogique de l'université et plus particulièrement une ingénieure pédagogique et j'ai obtenu une prime de 54h eqTD pour ce cours ainsi qu'une prime de 36h eqTD pour un de mes cours de Licence 2.

J'ai aussi participé à deux reprises à des **journées de "Rencontres Numériques"** la première fois à Lille en mars 2010 et à Nice à l'occasion de la première édition à Nice en mars 2014. Il s'agissait de cours et de TP donné avec Franck Boyer (Université de Toulouse), devant des doctorants et des chercheurs, sur les aspects théoriques et numériques liés aux méthodes Volumes Finis en 2D pour des problèmes elliptiques.

Présentation des enseignements

2021-2022 :Univ. Côte d'Azur (76h) Délégation INRIA de 6 mois.

- Cours de géométrie 2D, Licence 2, S2, 8 étu. 24h.
- Cours de Finite volume schemes for diffusion equations, Master 2, S1, 5 étu. 30h.

2020-2021 :Univ. Côte d'Azur (112h) Délégation CNRS de 6 mois.

- Cours de géométrie 2D, Licence 2, S2, 10 étu. 24h. Début du cours à distance puis en mode hybride (étudiants à distance et en présentiel).
- TD de géométrie 2D hybride, Licence 2, S2, 10 étu. 36h. Début du cours à distance puis en mode hybride (étudiants à distance et en présentiel).
- Cours de Finite volume schemes for diffusion equations, Master 2, S1, 4 étu. 30h. Début du cours à distance puis en présentiel.

- 2019-2020 :Univ. Côte d'Azur (108h) CRCT de 6 mois.
- Cours de géométrie 2D, Licence 2, S2, 12 étu. 24h. Début du cours à présentiel puis en distance.
 - TD de géométrie 2D, Licence 2, S2, 12 étu. 36h. Début du cours à présentiel puis en distance.
 - TD de Résolution numérique des systèmes d'équations linéaires et non linéaires, Licence 2, S2, 18 étu. 24h. Début du cours à présentiel puis en distance.
- 2018-2019 :ESPE, Univ. de Nice Sophia Antipolis (96h)
- Cours/TD d'Algèbre linéaire, Master 1 enseignement, S1, 15 étu. 23h.
 - Cours/TD de didactique des mathématiques, Master 1 EEF, S1, 32 étu. 43h.
 - Préparation à l'agrégation interne, formation continue, 10 étu. 18h.
 - Encadrements de mémoire et visites de stages, Master 2 enseignement, 2 étu. 12h.
- 2017-2018 :ESPE, Univ. de Nice Sophia Antipolis (94,5h) Délégation INRIA de 6 mois.
- Cours/TD d'Algèbre linéaire, Master 1 enseignement, S1, 16 étu. 23h.
 - Cours/TD de didactique des mathématiques, Master 1 EEF, S1, 30 étu. 43h.
 - Préparation à l'agrégation interne, formation continue, 11 étu. 18h.
 - Encadrements de mémoire et visites de stages, Master 2 enseignement, 1 étu. 6h.
 - Intervention, Initiation recherche, Master 2 enseignement, 25 étu. 4h30.
- 2016-2017 :ESPE, Univ. de Nice Sophia Antipolis (99h) CRCT de 6 mois.
- Cours/TD d'Algèbre linéaire, Master 1 enseignement, S1, 14 étu. 23h.
 - Cours/TD de didactique des mathématiques, Master 1 EEF, S1, 33 étu. 43h.
 - Préparation à l'agrégation interne, formation continue, 12 étu. 18h.
 - Encadrements de mémoire et visites de stages, Master 2 enseignement, 2 étu. 12h.
 - Intervention, Initiation recherche, Master 2 enseignement, 23 étu. 3h.
- 2015-2016 :ESPE, Univ. de Nice Sophia Antipolis (111h)
- Cours/TD d'Algèbre linéaire, Master 1 enseignement, S1, 15 étu. 23h.
 - Cours/TD d'Algèbre et arithmétique, Master 1 enseignement, S2, 15 étu. 36h.
 - Cours/TD de didactique des mathématiques, Master 1 EEF, S2, 31 étu. 27h.
 - Préparation à l'agrégation interne, formation continue, 11 étu. 18h.
- 2014-2015 :ESPE, Univ. de Nice Sophia Antipolis (95h) Délégation CNRS de 6 mois.
- Cours/TD d'Algèbre linéaire, Master 1 enseignement, S1, 16 étu. 23h.
 - Cours/TD de didactique des mathématiques, Master 1 EEF, S1, 33 étu. 43h.
 - Visites dans des classes d'école primaire, Master 2 EEF, 4 étu. 8h.
 - Préparation à l'agrégation interne, formation continue, 12 étu. 18h.
 - Intervention, Initiation recherche, Master 2 enseignement, 24 étu. 3h.
- 2013-2014 :ESPE, Univ. de Nice Sophia Antipolis (163h)
- Cours/TD d'Algèbre linéaire, Master 1 enseignement, S1, 14 étu. 23h.
 - Cours/TD de didactique des mathématiques, Master 1 EEF, S1, 31 étu. 53h.
 - Cours/TD de didactique des mathématiques, Master 1 EEF, S2, 31 étu. 32h.
 - Visites dans des classes d'école primaire, Master 2 EEF, 9 étu. 18h.
 - Préparation à l'agrégation interne, formation continue, 15 étu. 27h.
 - Travail et intervention à l'IREM de Nice, 20h.
- 2012-2013 :IUFM, Univ. de Nice Sophia Antipolis (186h)
- TD Approfondissement disciplinaire, Master 2 EEF, S1, 31 étu. 20h+32 étu. 20h.
 - Cours/TD de Géométrie 2, Master 2 enseignement, S1, 20 étu. 42h.
 - Cours/TD de didactique des mathématiques, Master 2 EEF, S1, 31 étu. 13h.

- Cours/TD de didactique des mathématiques, Master 1 EEF, S1, 33 étu. 33h.
- Cours/TD de didactique des mathématiques, Master 1 EEF, S2, 33 étu. 38h.
- Travail et intervention à l'IREM de Nice, 20h.

2011-2012 :IUFM, Univ. de Nice Sophia Antipolis (139h)

- TD Approfondissement disciplinaire, Master 2 EEF, S1, 31 étu. 20h+33 étu. 20h.
- Cours/TD de Géométrie 2, Master 2 enseignement, S1, 19 étu. 42h.
- Cours/TD de didactique des mathématiques, Master 1 EEF, S2, 32 étu. 27h.
- Visites, Master 2 EEF, 4 étu. 8h.
- Permanence disciplinaire, Master 2 EEF, 15 étu. 4h.
- Suivi de mémoire, Master 2 EEF, 1étu. 1h.
- Simulation d'oraux blancs, Master 2 EEF, 10 étu. 5h.
- Encadrements de mémoire, Master 2 enseignement, 2 étu. 12h.

2009-2010 :3^e année de Monitorat, Univ. de Provence (69h)

- TD Outils mathématiques, Licence 1 (filière SV), 21h.
- TD d'Analyse, Licence 1 (filière mathématiques), 48h.

2008-2009 :2^e année de Monitorat, Univ. de Provence (72h)

- TD d'Analyse, Licence 2 (filière mathématiques), 36h.
- TD d'Analyse, Licence 1 (filière mathématiques), 36h.

2007-2008 :1^{re} année de Monitorat, Univ. de Provence (59h)

- TD d'Analyse, Licence 2 (filière mathématiques), 18h.
- TD et soutien d'Analyse, Licence 1 (filière mathématiques), 36h+5h.

Responsabilités pédagogiques et diffusion

Je m'investis auprès des enseignants du premier degré en étant **responsable** de l'organisation, l'élaboration et la création du **Rallye mathématiques** de l'académie de Nice depuis 2013. Les rallyes s'adressent à toutes les classes de CP-CE1-CE2, CM1-CM2-Sixièmes, Troisièmes-Secondes des écoles, collèges, lycées des Académies de Nice et du Var. L'objectif de ces rallyes est de développer chez les élèves, le goût de la recherche et le plaisir de faire des mathématiques. Pour habituer les élèves à ce travail de recherche et pour l'ancrer dans les pratiques de classe, l'équipe du Rallye mathématiques propose tous les 15 jours, à chaque classe inscrite un remue-méninge avec 2 énigmes à résoudre. Cette année nous avons plus de 200 classes inscrites. J'ai aussi été **responsable du groupe IREM des formateurs** entre 2013 et 2016. L'objectif du groupe Formateur était de permettre un dialogue, des discussions concernant des réflexions sur l'introduction de concepts clés et sur différents thèmes des mathématiques (progressions/obstacles/erreurs...) en formation et/ou en situation.

J'ai réalisé la **transformation numérique** d'un de mes cours de Master 2 et d'un de mes cours de Licence 2. Cela a été fait avec des échanges auprès du service pédagogique de l'université et plus particulièrement une ingénieure pédagogique. Ces échanges m'ont permis d'identifier les compétences que je souhaite que les étudiants développent vraiment à l'issue de mes cours et d'identifier les activités qui permettraient de les développer. Ce travail pédagogique a été très bénéfique. J'ai obtenu une prime de 54h eqTD pour ce cours ainsi qu'une prime de 36h eqTD pour un de mes cours de Licence 2.

J'ai aussi participé à deux reprises à des **journées de "Rencontres Numériques"** la première fois à Lille en mars 2010 et à Nice à l'occasion de la première édition à Nice en mars 2014. Il s'agissait de cours et de TP donné avec Franck Boyer (Université de Toulouse), devant des

doctorants et des chercheurs, sur les aspects théoriques et numériques liés aux méthodes Volumes Finis en 2D pour des problèmes elliptiques. Les participants ont implémenté les méthodes sur ordinateurs, afin d'appréhender les difficultés propres à la programmation. Le format de Cours/TP pour les chercheurs est assez original mais il a maintenant fait ses preuves, nous organisons régulièrement ce type de journées à Nice avec des intervenants extérieurs. Cela dynamise les échanges entre chercheurs et jeunes chercheurs.

Intervenante aux journées de "Rencontres Numériques de Lille" Cours-TP (avec F. Boyer)

Volumes finis pour les problèmes elliptiques, les 11-12 mars 2010,

<https://rn10vf.lille.inria.fr/>

Un code de calcul 1D et 2D en scilab illustrant différents schémas de volumes finis pour les problèmes de type Darcy a été développé.

http://math.unice.fr/~krell/Projet/VF_scilab.tar.gz

Intervention renouvelée à l'occasion des premières journées Numériques de Nice Cours-TP (avec F. Boyer), les 13-14 mars 2014,

https://math.unice.fr/~minjeaud/Donnees/JourneesNumeriques_14-1/index.php

III. Activité scientifique

Présentation synthétique des thématiques de recherche

Mon travail de recherche consiste à **développer, étudier et implémenter** des schémas numériques robustes, principalement pour la simulation d'écoulements en mécanique des fluides. Plus récemment, je travaille également sur des modèles issus de la biologie. Je suis très attachée à confronter les schémas aux expériences numériques que je réalise à l'aide d'un code en fortran 90. En effet, ces dernières années, j'ai en particulier développé des **schémas numériques robustes** et des algorithmes rapides de **décomposition de domaines** :

- méthodes de volumes finis sur maillages généraux pour les équations paraboliques [7], [9] dans un milieu poreux hétérogène,
- méthodes de décomposition de domaines de type Schwarz optimisées pour des écoulements en milieu poreux [1],[15],[18],[23],[24],[32] et en mécanique des fluides [17],
- méthodes de bas [10],[13],[25],[29] et haut degrés [11],[28] sur maillages généraux pour les équations de Navier-Stokes en mécanique des fluides.

Dans ces domaines, je m'intéresse aux problèmes suivants : le développement des schémas et leur analyses (caractère bien posé, estimation a priori, conservation ou décroissance énergie/entropie, convergence, positivité des solutions, comportement en temps long, ...), l'implémentation des schémas et des cas tests de validation.

Le point commun de tous les problèmes auxquels je m'intéresse, du point de vue de la résolution par volumes finis, réside dans la nécessité d'**approcher toutes les composantes du gradient de la solution**. Ceci peut être dû à la présence de termes de diffusion anisotrope ou, par exemple dans les équations de Navier-Stokes, à la présence de la partie symétrique du tenseur des contraintes lorsque la viscosité est variable. C'est la raison pour laquelle j'ai choisi d'étudier et de développer une classe de méthode de reconstruction de gradient dite **Discrete Duality Finite Volume (DDFV)** introduites à l'origine dans [Her00]. Je me suis également intéressée à une méthode de haut degré appelée **HHO acronyme de "Hybrid High-Order"** introduites à l'origine dans [DPE15]. Ces méthodes ont des avantages multiples, les plus significatifs étant :

le peu de contraintes imposées sur les maillages et la conservation de la structure du problème continu, notamment la symétrie, qui permet une adaptation efficace aux problèmes non linéaires.

Lorsqu'elles sont associées à ces schémas, **les méthodes de décomposition de domaine** permettent d'obtenir des algorithmes de résolution efficaces fonctionnant sur des maillages généraux. Elles consistent à résoudre itérativement le problème considéré sur des sous-domaines en transférant à chaque itération les solutions ou leurs dérivées normales d'un domaine à l'autre via les conditions aux bords sur les interfaces entre les domaines. Elles peuvent s'adapter à la géométrie du domaine de calcul et permettent d'obtenir des algorithmes facilement parallélisable.

Je m'intéresse aux propriétés suivantes des méthodes numériques que je développe :

- propriétés liées à l'**analyse numérique des schémas** : coercivité (inégalité de type Poincaré discrète pour les problèmes de diffusion), consistance (approximation correcte des fonctions régulières et de leur gradient), propriétés de compacité (pour permettre l'analyse de problèmes non-linéaire).
- **polyvalence** : schémas permettant l'utilisation de maillages polyédriques et polygonaux généraux (même non conformes) sans limite d'utilisation à des grilles tétraédriques ou hexaédriques.
- **robustesse** : schémas qui respectent les propriétés de la solution continue comme par exemple : la positivité de la solution, la conservation de la masse, le bon comportement en temps long, l'efficacité lors de régime à convection dominante aussi bien qu'à diffusion dominante.

Références

- [DPE15] D. A. Di Pietro and A. Ern, Comput. Meth. Appl. Mech. Engrg. **283** (2015), 1–21.
- [Her00] F. Hermeline, J. Comput. Phys. **160** (2000), no. 2, 481–499. MR MR1763823 (2001a :76101)

5 Publications scientifiques jugées les plus significatives

- [11] D. A. Di Pietro, **S. Krell** : *A Hybrid High-Order method for the steady incompressible Navier-Stokes problem*. Journal of Scientific Computing, Volume 74, Issue 3, pages 1677-1705, 2018.

Nous présentons et analysons la méthode HHO pour les équations de Navier-Stokes incompressibles stationnaire. Cette méthode a des degrés de liberté situés aux mailles et aux faces. Dans ce travail, nous proposons un schéma non linéaire résolu par une méthode de Newton. La méthode proposée est Inf-Sup stable sur les maillages polyédriques généraux, prend en charge un ordre d'approximation arbitraire. Nous montrons sous des hypothèses générales l'existence d'une solution discrète. En utilisant un argument de compacité, nous prouvons la convergence de la solution discrète vers la solution exacte de régularité minimale pour des données générales. Pour des solutions plus régulières, nous donnons des taux de convergence optimaux pour la norme d'énergie de la vitesse et pour la pression sous une hypothèse standard de petitesse des données. Plus précisément, lorsque des polynômes de degré $k \geq 0$ sont utilisés pour les mailles et les faces du maillage, il est prouvé que les deux quantités convergent comme h^{k+1} (h désignant le pas du maillage).

- [12] C. Cancès, C. Chainais-Hillairet, **S. Krell** : *Numerical analysis of a nonlinear free-energy diminishing Discrete Duality Finite Volume scheme for convection diffusion equations*. Computational Methods in Applied Mathematics, Volume 18, Issue 3, pages 407-432, 2018.

Nous cherchons à préserver les états d'équilibre pour les problèmes de Fokker-Planck avec les méthodes DDFV. La difficulté est que nous obtenons un schéma non linéaire (alors que le problème est linéaire), ce qui complique son analyse. Le schéma est conçu pour préserver au niveau discret, même sur des maillages déformés, les états d'équilibre et la relation d'énergie/dissipation. Cette relation est d'une importance primordiale pour rendre compte de façon précise du comportement en temps long du problème. Pour le respecter, l'équation de diffusion-convection linéaire est réécrite sous une forme non linéaire avant d'être discrétisée. La discrétisation DDFV a l'avantage de donner une matrice masse diagonale ce qui permet de démontrer la version discrète de la relation d'énergie/dissipation. Nous établissons l'existence de solutions positives au schéma. Grâce à des arguments de compacité, la convergence de la solution approchée vers une solution faible est démontrée. Enfin, nous fournissons des illustrations numériques du bon comportement du schéma lorsque les paramètres de discrétisation tendent vers 0 et lorsque le temps tend vers l'infini.

[13] T. Goudon, S. Krell, G. Lissoni : *DDFV method for Navier-Stokes problem with outflow boundary conditions*. Numerische Mathematik, Volume 142, Issue 1, pages 55-102, 2019.

Nous nous sommes également intéressés au problème de Navier-Stokes avec des conditions aux bords plus générales (conditions de sortie qui interviennent lorsque l'on tronque le domaine physique, soit parce que l'on veut économiser le cout du calcul, soit parce que le domaine physique est non borné). Pour les définir, nous devons choisir une vitesse de référence qui soit une approximation raisonnable de la vitesse attendue au voisinage du bord. Si l'écoulement est sortant, nous imposons la contrainte provenant du flux de référence sélectionné ; s'il est entrant, nous devons contrôler l'augmentation de l'énergie, nous ajoutons un terme quadratique en vitesse. Cette condition a été dérivée d'une formulation variationnelle particulière de l'équation de Navier-Stokes qui assure une estimation d'énergie : nous avons reproduit la même propriété au niveau discret avec le formalisme DDFV. La prise en compte de ces nouvelles conditions a nécessité de démontrer plusieurs résultats discrets comme par exemple une inégalité de Korn et un théorème de trace. Ces résultats ont une portée plus générale car ce sont des propriétés des opérateurs discrets DDFV non uniquement liées au problème de Navier-Stokes. Nous avons obtenu un schéma bien posé vérifiant une estimation d'énergie et nous l'avons validé par des simulations numériques. Une difficulté apparue dans l'étude numérique concerne le choix de la vitesse de référence. Quand le nombre de Reynolds augmente, nous constatons qu'il faut en pratique impérativement adapter la vitesse de référence au cours du temps.

[15] M. Gander, L. Halpern, F. Hubert, S. Krell : *Optimized Schwarz Methods with General Ventcell Transmission Conditions for Fully Anisotropic Diffusion with Discrete Duality Finite Volume Discretizations*. Moroccan Journal of Pure and Applied Analysis, 7 (2021), no. 2, 82–213.

Les méthodes optimisées de Schwarz prennent en compte les propriétés physiques sous-jacentes du problème rencontré dans les conditions de transmission et sont donc parfaitement adaptées à la résolution de problèmes de diffusion anisotrope. Nous avons discrétisé des conditions de transmission d'ordre deux dites conditions de Ventcell par les méthodes DDFV pour le problème de réaction-diffusion anisotrope

$$A\nabla u \cdot \mathbf{n} + pu - q\partial_y(A_{yy}\partial_y u) = g. \quad (1)$$

Nous prouvons la convergence de la méthode de Schwarz optimisée discrète à l'aide d'estimations d'énergie. Il est intéressant de chercher à optimiser les paramètres p et q afin d'accélérer au mieux la convergence de l'algorithme, c'est ce que nous avons fait. Une extension de l'algorithme au cas de décomposition de domaines avec point de croisement (point pouvant appartenir à trois sous-domaines ou plus) est aussi donnée avec une étude de la convergence de l'algorithme. Cette extension, indispensable lorsqu'on considère plus que deux sous-domaines, nécessite une modifi-

cation de l'algorithme de Schwarz au point de croisement. Nous avons appliqué ces algorithmes efficaces à des problèmes de diffusion anisotrope pour la reconstruction d'images. Nous avons d'abord étudié les méthodes de Schwarz optimisées au niveau continu, prouvé leur convergence à l'aide d'estimations d'énergie et déduit des facteurs de convergence permettant de déterminer le choix optimal des paramètres intervenant dans les conditions de transmission. Pour de fortes anisotropies, nous observons des différences importantes entre les paramètres optimaux théoriques au niveau continu et ceux obtenus par une étude numérique de la convergence de l'algorithme DDFV. Ces différences peuvent être expliquées par une analyse des paramètres optimisés dans le cadre discret.

[17] T. Goudon, S. Krell, G. Lissoni : *Non-overlapping Schwarz algorithms for the Incompressible Navier-Stokes equations with DDFV discretizations*. M2AN, Volume 55, Number 4, pages 1271 – 1321, 2021.

Nous étudions un algorithme de décomposition de domaine pour le problème de Navier-Stokes incompressible. Notre objectif est donc de décomposer le domaine Ω en sous-domaines plus petits, de résoudre le problème de Navier-Stokes incompressible complet sur ces sous-domaines en imposant certaines conditions de transmission sur les interfaces, et de récupérer par un algorithme de Schwarz itératif la solution du problème discret posé sur Ω . Comme nous travaillons avec un problème instationnaire, nous décidons d'appliquer cet algorithme itératif à chaque itération en temps. De plus, nous voulons que les conditions d'interface soient locales et nous ne faisons aucune hypothèse sur le nombre de Reynolds. Le cas des équations de Navier-Stokes est exigeant, car il combine les difficultés suivantes : la nature vectorielle des inconnues, les termes de convection non linéaire et la contrainte d'incompressibilité. Il n'y a pas de conditions d'interface explicites, et il faut construire des conditions de transmission appropriées entre les sous-domaines. Elles ont la forme de conditions de Fourier sur la vitesse et tiennent compte de la contrainte en impliquant la pression et la divergence de la vitesse, indispensable pour vérifier la contrainte d'incompressibilité à la convergence de l'algorithme. Comme dans le cas elliptique, nous montrons numériquement comment les paramètres influencent la convergence de l'algorithme.

Encadrement doctoral et scientifique

Encadrement de thèse

2

10/2020 - : Paul Paragot, co-encadré à 50% avec C. Guerrier, Financement par AAP Contrats doctoraux 2020 EUR Spectrum.

“Numerical analysis, Modeling and Data analysis : characterizing and localizing calcium sources in the neuronal dendritic tree, to understand the foundations of cognitive development”

09/2016 -10/2019 : Giulia Lissoni, co-encadrée à 50% avec T. Goudon, Financement Ecole doctorale ED SFA, G. Lissoni est actuellement ingénieur de recherche aux Mines Paris Tech à Sophia-Antipolis.

“Méthodes DDFV et décomposition de domaines : Applications en mécanique des fluides”

Encadrement de stage

3

Mars/Septembre 2020 : Stage de Master 2, co-encadré avec C. Guerrier, Abdelhadi Kara,

“Numerical analysis of Poisson-Nernst Planck system of equations to study the propagation of a transient signal in neurons”

Mars/Juillet 2016 : Stage de Master 2, co-encadrée avec T. Goudon, Giulia Lissoni,

“Analyse numérique de la méthode DDFV pour le problème de Stokes avec des conditions de Neumann”

Mars/Juillet 2012 : Stage de Master 2, co-encadré avec R. Masson, Florian Danard,

“La discrétisation volume fini de modèles d’écoulements diphasiques en milieux poreux pour la simulation des stockages géologiques de CO₂”

Diffusion et rayonnement

Expertise

Je suis membre nommée au **comité national** en section 41 du CNRS depuis 2020. Notre travail consiste à évaluer les chercheurs rattachés au CNRS, les GdR, les fédérations, les projets d’association au CNRS, les écoles thématiques, les promotions, les créations d’unité internationale ainsi que la participation au jury des concours CR et DR et au comité HCERES.

Activités éditoriales

Je suis **rapporteuse** pour les journaux : Applied Numerical Mathematics, Journal of Computational and Applied Mathematics, ESAIM : Mathematical Modelling and Numerical Analysis, Numerical Methods for Partial Differential Equations, Numerical Algorithms, Numerische Mathematik.

Membre de jurys de thèses

5

- Mars 2022 : Thèse de Ilaria FONTANA, Université de Montpellier.
- Octobre 2021 : Thèse de André HARNIST, Université de Montpellier.
- Décembre 2020 : Thèse de Riccardo MILANI, Université PARIS-EST.
- Décembre 2020 : Thèse de Georges NEHMETALLAH, Université Côte d’Azur.
- Novembre 2015 : Thèse de Jalal LAKHLILI, Université de Toulon.

Responsabilités et activités au sein d’associations

Je suis **présidente de l’association Rallye mathématiques** de l’académie de Nice.

Membre du comité scientifique de conférence

1

- WORKSHOP Discrete Duality Finite Volume Method and Applications au CIRM Marseille du 17 au 21 octobre 2022.

<https://www.chairejeanmorlet.com/2645.html>

Membre du comité d’organisation de conférence

16

- Journées Nice-Toulon-Marseille à Porquerolles du 14 au 16 juin 2022.
<http://champion.univ-tln.fr/NTM/NTM2022.html>
- Journées Nice-Toulon-Marseille à Porquerolles du 28 au 29 juin 2021.
<http://champion.univ-tln.fr/NTM/NTM2021.html>
- Journées Nice-Toulon-Marseille à Porquerolles du 21 au 24 mai 2019.
<http://champion.univ-tln.fr/NTM/NTM2019.html>
- Workshop POEMS au CIRM Marseille du 29 avril au 3 mai 2019.
<https://conferences.cirm-math.fr/1954.html>
- Ecole d’été DDM à Nice du 19 au 21 juin 2018.
<http://math.unice.fr/~krell/ColloqueDD/index.php>
- Journées Nice-Toulon-Marseille à Porquerolles du 22 au 25 mai 2018.
<http://champion.univ-tln.fr/NTM/NTM2018.html>

- Journées numériques à Nice du 11 au 12 décembre 2017.
http://math.unice.fr/~minjeaud/Donnees/JourneesNumeriques_17-1
- Journées Nice-Toulon-Marseille à Porquerolles du 21 au 24 mai 2017.
<http://champion.univ-tln.fr/NTM/NTM2017.html>
- Workshop 'Schémas Volumes Finis' à Nice du 30 au 31 mars 2017.
<http://math.unice.fr/~krell/Colloque/index.php>
- Journées numériques à Nice du 29 au 30 novembre 2016.
http://math.unice.fr/~minjeaud/Donnees/JourneesNumeriques_16-2
- Journées Nice-Toulon-Marseille à Porquerolles du 29 mai au 2 juin 2016.
<http://champion.univ-tln.fr/NTM/NTM2016.html>
- Journées numériques à Nice du 17 au 18 mai 2016.
http://math.unice.fr/~minjeaud/Donnees/JourneesNumeriques_16-1
- Journées Nice-Toulon-Marseille à Porquerolles du 10 au 13 mai 2015.
<http://champion.univ-tln.fr/NTM/NTM2015.html>
- Journées numériques à Nice du 15 au 16 avril 2015.
http://math.unice.fr/~minjeaud/Donnees/JourneesNumeriques_15-1
- Journées de l'équipe INRIA COFFEE à Fréjus du 16 au 17 avril 2014.
<http://math.unice.fr/~ribot/JourneesCOFFEE/index.html>
- Journées numériques à Nice du 13 au 14 mars 2014 et du 04 décembre 2014.
http://math.unice.fr/~minjeaud/Donnees/JourneesNumeriques_14-1
http://math.unice.fr/~minjeaud/Donnees/JourneesNumeriques_14-2

Participation à un réseau de recherche

- 2021- Membre du **comité scientifique** du GdR MathGeoPhy, porteur : P. Vigneaux.
Le projet porte sur les mathématiques en interaction avec la géophysique. Les thématiques sont : les dynamiques océaniques hauturière et côtière, les ondes de gravité, les problèmes d'érosion littorale ; les approches micro-macro, les écoulements granulaires et complexes ; les hydrodynamiques fluviale et torrentielle, les événements extrêmes et risques environnementaux, les glissements de terrain, les avalanches, les éruptions volcaniques, la glaciologie.
- 2016- Membre du GdR MaNu, porteur du projet : N. Seguin
Le but du GdR MaNu est de favoriser les rencontres de chercheurs et la formation des jeunes chercheurs autour du développement de méthodes mathématiques et numériques pour les questions liées à l'industrie nucléaire, plus particulièrement pour le fonctionnement et la sûreté nucléaire de réacteurs à eau pressurisée, ainsi que pour le stockage à long terme des déchets radioactifs en milieu géologique.
- 2011- Membre de l'équipe INRIA COFFEE, chef d'équipe : T. Goudon.
Le projet vise à étudier des modèles mathématiques issus de questions d'environnement et d'énergie. Nous considérons des systèmes d'edp de type hydrodynamique ou fluide hybride / cinétiques. Par nature, de nombreuses échelles différentes se posent dans les problèmes, ce qui permet d'obtenir des hiérarchies de modèles réduits fondée sur des arguments asymptotiques. Les sujets nécessitent une connaissance approfondie des problèmes de modélisation et, autant que possible, stimulé par l'analyse mathématique des équations et l'identification des propriétés de structure importants, nous souhaitons proposer des schémas numériques innovants et performants (principalement de type volumes finis).
- 2009-2012 Membre de l'ANR VFSitCom, porteur du projet : J. Droniou, partenaires : Université Montpellier II, Université de Provence, IFP et CEA.

L'ANR VFSitCom a pour but de développer des schémas de type Volumes Finis pour la simulation numérique de problèmes complexes, principalement issus d'écoulements fluides en milieux poreux ; les applications tournent en particulier autour de l'ingénierie pétrolière et du stockage des déchets nucléaires.

2008-2011 Membre du GNR MOMAS, porteuse du projet : F. Hubert, partenaires : Universités d'Aix-Marseille 1 et 3, Clermont-Ferrand II, Nantes, Paris- Est.
Méthodes numériques pour la simulation d'écoulement en milieux anisotropes.

2007-2009 Membre du GDR MOAD, Directrice du GDR : Sylvie Benzoni-Gavage.
La motivation principale est la modélisation mathématique dans des domaines variés et le développement des outils et un langage commun à propos de structures remarquables et de comportement qualitatif selon diverses échelles temporelles/spatiales/spectrales. Ce GDR joue un rôle d'incubateur et de révélateur de jeunes chercheurs dans un domaine vaste des mathématiques appliquées.

Conférences nationales et internationales

27

- 2021 : • Exposé aux Journées Nice-Toulon-Marseille à Porquerolles, du 28 au 29 juin 2021.
 - Exposé au Journée Calcul Scientifique et Modélisation Amiens, le 8 juin 2021.
 - Exposé ECCOMAS, du 11 au 15 janvier 2021.
- 2020 : • Exposé 26st International Conference on Domain Decomposition Methods, du 7 au 12 décembre 2020.
- 2017 : • Session poster au 8th International Symposium on Finite Volumes for Complex Applications (FVCA8) à Lille, du 12 au 16 juin 2017.
- 2016 : • Exposé aux journées du GdR Manu à Noyelles-sur-mer, du 17 au 19 octobre 2016.
- 2014 : • Exposé au 10th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications à Madrid, Espagne, du 7 au 11 juillet 2014.
 - Exposé au 7th International Symposium on Finite Volumes for Complex Applications (FVCA7) à Berlin, Allemagne, du 16 au 20 juin 2014.
 - Exposé aux journées Nice-Toulon-Marseille à Porquerolles, du 25 au 28 mai 2014.
 - Exposé aux journées de l'équipe INRIA COFFEE à Fréjus, du 16 au 17 avril 2014.
 - Exposé au 42^e Congrès National d'Analyse Numérique (CANUM) à Carry-Le-Rouet, du 31 mars au 4 avril 2014.
- 2013 : • Exposé au 22st International Conference on Domain Decomposition Methods à Lugano, Suisse, du 16 au 20 septembre 2013.
- 2012 : • Exposé aux journées Momas Multiphasiques à Nice, du 8 au 9 octobre 2012.
 - Session Poster au 41^e Congrès National d'Analyse Numérique (CANUM) à Superbesse, du 21 au 25 mai 2012.
- 2011 : • Exposé aux journées GDR Calcul à l'IHP à Paris, du 05 au 06 juillet 2011.
 - Session Poster au 6th International Symposium on Finite Volumes for Complex Applications (FVCA6) à Prague, République Tchèque, du 06 au 10 juin 2011.
 - Conférencier invité aux journées DYNAMO à Lyon, du 23 au 25 mars 2011.
 - Exposé aux journées de l'ANR VFSitCom à Marseille, le 8 mars 2011.

- 2010 : • Session Poster au Workshop Discretization methods for viscous flows à Carry-le-Rouet, du 8 au 10 septembre 2010.
- Exposé au 40^e Congrès National d'Analyse Numérique (CANUM) à Carcans-Maubission, du 31 mai au 4 juin 2010.
 - Exposé aux journées de l'ANR VFSitCom à L'IHP à Paris, le 10 février 2010.
- 2009 : • Exposé au Workshop on Discretization methods for viscous flows : Part II : Compressible and incompressible flows à Porquerolles, du 24 au 26 juin 2009.
- Session Poster au Workshop on Discretization methods for viscous flows : Part I : Flows heterogenous porous media à Porquerolles, du 22 au 24 juin 2009.
 - Exposé à ALGORITMY 2009 à Podbanske (Slovaquie) du 16 au 20 mars 2009.
 - Session Poster à l'Ecole thématique "Avancées récentes en calcul scientifique" au CIRM à Marseille, du 9 au 13 février 2009.
- 2008 : • Exposé au 5th International Symposium on Finite Volumes for Complex Applications (FVCA5) à Aussois, du 08 au 13 juin 2008.
- Exposé au 39^e Congrès National d'Analyse Numérique (CANUM) à Saint Jean de Monts, du 26 au 30 mai 2008.

Exposés à l'occasion de séminaires et groupes de travail

18

- Séminaire ANEDP, Lille, le 13 janvier 2022.
- Séminaire d'ACSIOM, Montpellier, le 14 décembre 2021.
- Exposés de l'équipe INRIA COFFEE, Nice, les 19 février et 12 mars 2021.
- Colloquium, Montpellier, le 18 janvier 2018.
- HCERES, le 19 janvier 2017.
- Séminaire d'ACSIOM, Montpellier, le 3 mars 2015.
- Séminaire d'Analyse non linéaire et modélisation, Toulon, le 2 février 2012.
- Séminaire de l'équipe EDP Analyse Numérique, Nice, le 20 octobre 2011.
- Séminaire d'Analyse Numérique et Calcul Scientifique, Besançon, le 17 mars 2011.
- Séminaire de l'équipe MIP, Toulouse, le 8 février 2011.
- Séminaire de Mathématiques appliquées, Nantes, le 6 janvier 2011.
- Séminaire de Mathématiques appliquées, Clermont-Ferrand, le 24 juin 2010.
- Séminaire ANEDP, Lille, le 10 mars 2010.
- Gdt mécanique des fluides à L'INSA, Toulouse, le 19 octobre 2009.
- Séminaire d'analyse numérique de l'IRMAR, Rennes, le 15 octobre 2009.
- Séminaire du LATP, Marseille, le 20 janvier 2009.
- Séminaire des doctorants, Marseille, le 20 octobre 2008.
- Séminaire Imath (analyse et calcul), Toulon, le 2 octobre 2008.

Responsabilités scientifiques

Animation équipes de recherche

Je suis **directrice adjointe de l'équipe INRIA COFFEE**, constituée d'environ 8 permanents et d'une dizaine de doctorants et post-doctorants) depuis 2015.

IV. Responsabilités collectives et d'intérêt général

Présentation synthétique des responsabilités

2021- : **Membre du comité scientifique** du GdR MathGeoPhy.
2020- : Nommée au **comité national** du CNRS Section 41.
2019- : Elue au **conseil du Laboratoire Dieudonné**, Nice.
2015- : Elue à la **CPRH**
2015- : **Directrice adjointe de l'équipe COFFEE**, INRIA Sophia Antipolis.
2013- : **Responsable du Rallye mathématiques** de l'académie de Nice.
2013-18 : Elue au **conseil d'école** de l'ESPE de l'académie de Nice.
2013-16 : **Responsable du groupe IREM formateur** de l'IREM de Nice.

Responsabilités administratives

Je suis **directrice adjointe de l'équipe INRIA COFFEE**, constituée d'environ 8 permanents et d'une dizaine de doctorants et post-doctorants) depuis 2015 (directeur : Th. Goudon).

J'ai été **responsable du groupe IREM formateur de l'IREM** de Nice entre 2013 et 2016. L'objectif du groupe Formateur est de permettre un dialogue, des discussions concernant des réflexions sur l'introduction de concepts clés et sur différents thèmes des mathématiques (progressions/obstacles/erreurs...) en formation et/ou en situation.

Responsabilités et mandats locaux ou régionaux

4

2019 - : Elue au **conseil du Laboratoire Dieudonné**, Nice.
2015 - : Elue à la **CPRH** (Commission Permanente de Ressources Humaines, chargée de préparer les recrutements) 25-26-60 du Laboratoire Dieudonné, Nice.
2013 - 2018 : Elue au **conseil d'école** de l'ESPE de l'académie de Nice.

Responsabilités et mandats nationaux

Depuis 2021, je suis **membre du comité scientifique** du GdR MathGeoPhy, (porteur : P. Vigneaux). Le projet porte sur les mathématiques en interaction avec la géophysique. Les thématiques sont : les dynamiques océaniques hauturière et côtière, les ondes de gravité, les problèmes d'érosion littorale ; les approches micro-macro, les écoulements granulaires et complexes ; les hydrodynamiques fluviale et torrentielle, les événements extrêmes et risques environnementaux, les glissements de terrain, les avalanches, les éruptions volcaniques, la glaciologie.

Participations à des instances nationales

Je suis membre nommée au **comité national** en section 41 du CNRS depuis 2020. Notre travail consiste à évaluer les chercheurs rattachés au CNRS, les GdR, les fédérations, les projets d'association au CNRS, les écoles thématiques, les promotions, les créations d'unité internationale ainsi que la participation au jury des concours CR et DR.

Membre de comités de sélection et commissions

6

2019 : • Membre du comité de sélection Section 70e pour l'ESPE de Nice.
2016 : • Membre du comité de sélection Section 26e pour l'Université Aix-Marseille.
• Membre du comité de sélection Section 26e pour l'Université de Montpellier.
• Membre du comité de sélection Section 26e-25e pour l'Université de Nice.
2013 : • Membre du comité de sélection Sections 70e-26e pour l'IUFM de Nice.
2012 : • Membre de la commission ad hoc PRAG 0073 à Nice.

En lien avec la SMAI

2011-2016 : Membre d'Opération Postes.

V. Annexe 1

Année	Niveau	Diplôme	Intitulé	Type	Nature	Effectifs	HETD
2021-22	L2	Math.	Géométrie 2D	FI	Cours	8	24h
2021-22	M2	Math.	FV Schemes for diffusion equations	FI	Cours	5	30h
2020-21	L2	Math.	Géométrie 2D	FI	Cours	10	24h
2020-21	L2	Math.	Géométrie 2D	FI	TD	10	36h
2020-21	M2	Math.	FV Schemes for diffusion equations	FI	Cours	4	30h
2019-20	L2	Math.	Géométrie 2D	FI	Cours	12	24h
2019-20	L2	Math.	Géométrie 2D	FI	TD	12	36h
2019-20	L2	Math.	Résolution des systèmes d'équations lin. et non lin.	FI	TD	18	24h
2018-19	M1	Ensei.	Algèbre linéaire	FI	Cours/TD	15	23h
2018-19	M1	EEF	Didactique des math.	FI	Cours/TD	32	43h
2018-19		Math.	Préparation agreg. interne	FC	TD	10	18h
2018-19	M2	Ensei.	Mémoire et visites	FI	stage	2	12h
2017-18	M1	Ensei.	Algèbre linéaire	FI	Cours/TD	16	23h
2017-18	M1	EEF	Didactique des math.	FI	Cours/TD	30	43h
2017-18		Math.	Préparation agreg. interne	FC	TD	11	18h
2017-18	M2	Ensei.	Mémoire et visites	FI	stage	1	6h
2017-18	M2	Ensei.	Initiation recherche	FI	Cours	25	4h30
2016-17	M1	Ensei.	Algèbre linéaire	FI	Cours/TD	14	23h
2016-17	M1	EEF	Didactique des math.	FI	Cours/TD	33	43h
2016-17		Math.	Préparation agreg. interne	FC	TD	12	18h
2016-17	M2	Ensei.	Mémoire et visites	FI	stage	2	12h
2016-17	M2	Ensei.	Initiation recherche	FI	Cours	23	3h
2015-16	M1	Ensei.	Algèbre linéaire	FI	Cours/TD	15	23h
2015-16	M1	Ensei.	Algèbre et arithmétique	FI	Cours/TD	15	36h
2015-16	M1	EEF	Didactique des math.	FI	Cours/TD	31	27h
2015-16		Math.	Préparation agreg. interne	FC	TD	11	18h
2014-15	M1	Ensei.	Algèbre linéaire	FI	Cours/TD	16	23h
2014-15	M1	EEF	Didactique des math.	FI	Cours/TD	33	43h
2014-15		Math.	Préparation agreg. interne	FC	TD	12	18h
2014-15	M2	EEF	Visites	FI	stage	4	8h
2014-15	M2	Ensei.	Initiation recherche	FI	Cours	24	3h
2013-14	M1	Ensei.	Algèbre linéaire	FI	Cours/TD	14	23h
2013-14	M1	EEF	Didactique des math.	FI	Cours/TD	31	53h
2013-14	M1	EEF	Didactique des math.	FI	Cours/TD	31	32h
2013-14		Math.	Préparation agreg. interne	FC	TD	15	27h
2013-14	M2	EEF	Visites	FI	stage	9	18h
2013-14			IREM de Nice	FC	Cours		20h

Année	Niveau	Diplôme	Intitulé	Type	Nature	Effectifs	HETD
2012-13	M2	Ensei.	Géométrie 2	FI	Cours/TD	20	42h
2012-13	M2	EEF	Approfondissement disciplinaire	FI	TD	31	20h
2012-13	M2	EEF	Approfondissement disciplinaire	FI	TD	32	20h
2012-13	M2	EEF	Didactique des math.	FI	Cours/TD	31	13h
2012-13	M1	EEF	Didactique des math.	FI	Cours/TD	33	33h
2012-13	M1	EEF	Didactique des math.	FI	Cours/TD	33	38h
2012-13			IREM de Nice	FC	Cours		20h
2011-12	M2	Ensei.	Géométrie 2	FI	Cours/TD	19	42h
2011-12	M2	EEF	Approfondissement disciplinaire	FI	TD	31	20h
2011-12	M2	EEF	Approfondissement disciplinaire	FI	TD	33	20h
2011-12	M1	EEF	Didactique des math.	FI	Cours/TD	32	27h
2011-12	M2	EEF	Visites	FI	stage	4	8h
2011-12	M2	EEF	Permanence disciplinaire	FI	Cours	15	4h
2011-12	M2	EEF	Suivi de mémoire	FI	stage	1	1h
2011-12	M2	EEF	Simulation d'oraux	FI		10	5h
2011-12	M2	Ensei.	Mémoire	FI	stage	2	12h
2009-10	L1	SV	Outils mathématiques	FI	TD		21h
2009-10	L1	Math.	Analyse	FI	TD		48h
2008-09	L2	Math.	Analyse	FI	TD		36h
2008-09	L1	Math.	Analyse	FI	TD		36h
2007-08	L2	Math.	Analyse	FI	TD		18h
2007-08	L1	Math.	Analyse	FI	TD		36h
2007-08	L1	Math.	Analyse	FI	soutien		5h

VI. Annexe 2

VI.1 Production scientifique (<http://math.unice.fr/~krell/>)

Mémoires

2

Schémas Volumes Finis en mécanique des fluides complexes.

Thèse de l'université de Provence (Aix-Marseille I), soutenue le 08/09/2010.

<http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00524509/fr/>

Développement et analyse de schémas Volumes Finis en mécanique des fluides complexes.

HDR de l'université Côte d'Azur, soutenue le 17/06/2021.

<http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03265697/>

Articles parus ou acceptés dans des revues à comité de lecture

18

- [1] F. Boyer, F. Hubert, **S. Krell** : *Non-overlapping Schwarz algorithm for solving 2D-mDDFV schemes*, IMA Journal on Numerical Analysis, Vol. 30, no 4, pp. 1062-1100, 2010, <http://dx.doi.org/10.1093/imanum/drp001>
- [2] **S. Krell** : *Stabilized DDFV schemes for Stokes problem with variable viscosity on general 2D meshes*, Num. Meth. for PDEs, Vol. 27, Issue 6, pp. 1666-1706, 2011, <http://dx.doi.org/10.1002/num.20603>

- [3] **S. Krell** : *Finite volume method for general multifluid flows governed by the interface Stokes problem*, Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, Vol. 22, Issue 5, pp. 1150025-1-1150025-35, 2012, <http://dx.doi.org/10.1142/S0218202511500254>
- [4] B. Andreianov, M. Bendahmane, F. Hubert, **S. Krell** : *On 3D DDFV discretization of gradient and divergence operators. I. Meshing, operators and discrete duality*, IMA Journal on Numerical Analysis, Vol. 32, Issue 4, pp. 1574-1603, 2012. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00355212/fr/>
- [5] **S. Krell**, G. Manzini : *The Discrete Duality Finite Volume method for the Stokes equations on 3D polyhedral meshes*, SIAM Journal on Numerical Analysis, Vol. 50, Issue 2, pp. 808-837, 2012. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00448465/fr/>
- [6] A. Gloria, T. Goudon, **S. Krell** : *Numerical homogenization of a nonlinearly coupled elliptic-parabolic system, reduced basis method, and application to nuclear waste storage*, M3AS Vol. 23, No. 13, pp. 2523-2560, 2013. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00674519/fr/>
- [7] C. Chainais-Hillairet, **S. Krell**, A. Mouton : *Study of discrete duality finite volume schemes for the Peaceman model*, SIAM Journal on Scientific Computing, Vol. 35, Issue 6, pp. A2928-A2952, 2013. <http://dx.doi.org/10.1137/130910555>
- [8] F. Boyer, **S. Krell**, F. Nabet : *Inf-Sup stability of the Discrete Duality Finite Volume method for the Stokes problem*, Mathematics of Computation, Vol. 84, pp. 2705-2742, 2015. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00795362/fr/>
- [9] C. Chainais-Hillairet, **S. Krell**, A. Mouton : *Convergence analysis of a DDFV scheme for a system describing miscible fluid flow in porous media*, Num. Meth. for PDEs, Volume 31, Issue 3, pages 723-760, 2015. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00929823/fr/>
- [10] C. Calgaro, E. Creusé, T. Goudon, **S. Krell** : *Simulations of non homogeneous viscous flows with incompressibility constraints*, Math. and Computers in Simulation, Volume 137, Pages 201-225, 2017. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01246070/fr>
- [11] D. A. Di Pietro, **S. Krell** : *A Hybrid High-Order method for the steady incompressible Navier-Stokes problem*. Journal of Scientific Computing, Volume 74, Issue 3, pages 1677-1705, 2018. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01349519v1>
- [12] C. Cancès, C. Chainais-Hillairet, **S. Krell** : *Numerical analysis of a nonlinear free-energy diminishing Discrete Duality Finite Volume scheme for convection diffusion equations*. Computational Methods in Applied Mathematics, Volume 18, Issue 3, pages 407-432, 2018. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01529143>
- [13] T. Goudon, **S. Krell**, G. Lissoni : *DDFV method for Navier-Stokes problem with outflow boundary conditions*. Numerische Mathematik, Volume 142, Issue 1, pages 55-102, 2019. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01842129>
- [14] C. Cancès, C. Chainais-Hillairet, M. Herda, **S. Krell** : *Large time behavior of nonlinear finite volume schemes for convection-diffusion equations*. SIAM Journal on Numerical Analysis, **58** (2020), no. 5, 2544–2571. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02360155>
- [15] M. Gander, L. Halpern, F. Hubert, **S. Krell** : *Optimized Schwarz Methods with General Ventcell Transmission Conditions for Fully Anisotropic Diffusion with Discrete Duality Finite Volume Discretizations* . Moroccan Journal of Pure and Applied Analysis, **7** (2021), no. 2, 82–213. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01782357>
- [16] T. Goudon, **S. Krell**, J. Llobell, S. Minjeaud : *Transfer of conservative discrete differential operators between staggered grids : construction and duality relations*. accepté à IMAJNA, 2021. <https://doi.org/10.1093/imanum/drab042>

- [17] T. Goudon, **S. Krell**, G. Lissoni : *Non-overlapping Schwarz algorithms for the Incompressible Navier-Stokes equations with DDFV discretizations*. M2AN, Volume 55, Number 4, pages 1271 – 1321, 2021. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02448007>
- [18] M. Gander, L. Halpern, F. Hubert, **S. Krell** : *Discrete Optimization of Robin Transmission Conditions for Anisotropic Diffusion with Discrete Duality Finite Volume Methods*. Vietnam Journal of Mathematics, Springer, 2021. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02539124>

Actes de conférences à comité de lecture

14

- [19] F. Boyer, F. Hubert, **S. Krell** : *Non-overlapping Schwarz algorithm for DDFV schemes on general 2D meshes*, Proceedings of the 5th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications (Aussois, France), 2008.
- [20] **S. Krell** : *Stabilized DDFV schemes for Stokes problem*, Proceedings of ALGORITMY the 18th Conference on Scientific Computing (Vysoké Tatry - Podbanské, Slovaquie), 2009.
- [21] B. Andreianov, F. Hubert, **S. Krell** : *Benchmark 3D : a version of the DDFV scheme with cell/vertex unknowns on general meshes*, Proceedings of the 6th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications (Prague, République Tchèque), pp. 937-948, 2011.
- [22] **S. Krell** : *Stabilized DDFV schemes for the incompressible Navier-Stokes equations*, Proceedings of the 6th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications (Prague, République Tchèque), pp. 605-612, 2011.
- [23] M. Gander, F. Hubert, **S. Krell** : *Optimized Schwarz Algorithms in the Framework of DDFV Schemes*, Domain Decomposition Methods in Science and Engineering XXI, Springer, (Rennes, France), pp 457-466, 2014.
- [24] M. Gander, L. Halpern, F. Hubert, **S. Krell** : *DDFV Ventcell Schwarz Algorithms*, Domain Decomposition Methods in Science and Engineering XXII. Lecture Notes in Computational Science and Engineering, vol 104. Springer, pp 481-489, 2016, (Lugano, Suisse).
- [25] T. Goudon, **S. Krell** : *A DDFV Scheme For Incompressible Navier-Stokes Equations With Variable Density*, Finite Volumes for Complex Applications VII-Elliptic, Parabolic and Hyperbolic Problems. Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, vol 78. Springer, pp 627-635, 2014, (Berlin, Allemagne).
- [26] T. Goudon, **S. Krell**, G. Lissoni : *Numerical analysis of the DDFV method for the Stokes problem with mixed Neumann/Dirichlet boundary conditions*, Proceedings of the 8th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications (Lille, France), 2017.
- [27] C. Cancès, C. Chainais-Hillairet, **S. Krell** : *A non-linear Discrete Duality Finite Volume scheme for convection-diffusion equations*, Proceedings of the 8th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications (Lille, France), 2017.
- [28] D. A. Di Pietro, **S. Krell** : *Benchmark session : the 2D Hybrid High Order method*, Proceedings of the 8th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications (Lille, France), 2017.
- [29] F. Boyer, **S. Krell**, F. Nabet : *Benchmark session : The 2D Discrete Duality Finite Volume Method*, Proceedings of the 8th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications (Lille, France), 2017.
- [30] C. Chainais-Hillairet, **S. Krell** : *Exponential decay to equilibrium of nonlinear DDFV schemes for convection-diffusion equations*, Proceedings of the 9th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications, Bergen, Norway, 2020.

- [31] T. Goudon, **S. Krell**, G. Lissoni : *Convergence study of a DDFV scheme for the Navier-Stokes equations arising in the domain decomposition setting*, Proceedings of the 9th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications, Bergen, Norway, 2020.
- [32] M. Gander, L. Halpern, F. Hubert, **S. Krell** : *Optimized Overlapping DDFV Schwarz Algorithms*, Proceedings of the 9th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications, Bergen, Norway, 2020.

VII. Annexe 3

Encadrement de thèse en cours

1

10/2020- : Paul Paragot, co-encadré à 50% avec C. Guerrier, Financement par AAP Contrats doctoraux 2020 EUR Spectrum.

“Numerical analysis, Modeling and Data analysis : characterizing and localizing calcium sources in the neuronal dendritic tree, to understand the foundations of cognitive development”

Encadrement de thèse soutenue

1

09/2016-10/2019 : Giulia Lissoni, co-encadrée à 50% avec T. Goudon, Financement Ecole doctorale, G. Lissoni est actuellement ingénieur de recherche aux Mines Paris Tech à Sophia-Antipolis.

“Méthodes DDFV et décomposition de domaines : Applications en mécanique des fluides”

- T. Goudon, **S. Krell**, G. Lissoni : *DDFV method for Navier-Stokes problem with outflow boundary conditions*. Numerische Mathematik, Volume 142, Issue 1, pages 55-102, 2019. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01842129>
- T. Goudon, **S. Krell**, G. Lissoni : *Non-overlapping Schwarz algorithms for the Incompressible Navier-Stokes equations with DDFV discretizations*. M2AN, Volume 55, Number 4, pages 1271 – 1321, 2021. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02448007>
- T. Goudon, **S. Krell**, G. Lissoni : *Numerical analysis of the DDFV method for the Stokes problem with mixed Neumann/Dirichlet boundary conditions*, Proceedings of the 8th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications (Lille, France), 2017.
- T. Goudon, **S. Krell**, G. Lissoni : *Convergence study of a DDFV scheme for the Navier-Stokes equations arising in the domain decomposition setting*, Proceedings of the 9th international symposium on Finite Volumes for Complex Applications, Bergen, Norway, 2020.