

# Curriculum vitae

---

**Nom patronymique :** SELOULA

**Prénom :** Nour El-Houda

---

## Table des matières

<b>1 Synthèse de la carrière</b>	<b>2</b>
1.1 État civil et Situation actuelle . . . . .	2
1.2 Titres et Diplômes . . . . .	2
1.3 Expérience professionnelle . . . . .	2
<b>2 Activités scientifiques</b>	<b>2</b>
2.1 Présentation des thématiques de recherche . . . . .	2
2.2 Publications . . . . .	3
2.3 Rayonnement et encadrements . . . . .	4
<b>3 Activités pédagogiques</b>	<b>6</b>

# 1 Synthèse de la carrière

## 1.1 État civil et Situation actuelle

- Née le 22/11/1982 à Jijel (Algérie), mariée, deux enfants.
- Maître de conférences, Université de Caen (depuis septembre 2012, CNU 26).

## 1.2 Titres et Diplômes

**2007-2010** : Thèse de doctorat, Université de Pau et des Pays de l'Adour :  
" Analyse mathématique et approximation numérique des équations de Stokes et de Navier-Stokes avec des conditions aux limites non standard".

**2006-2007** : DEA en Mathématiques Appliquées, Université de Pau.

**2005-2006** : Maîtrise en Mathématiques à l'Université de Pau.

**Juin 2005** : Licence en Mathématiques à l'Université de Jijel, Algérie.

## 1.3 Expérience professionnelle

**Depuis 2012** : Maître de conférences à l'université de Caen.

**2011-2012** : ATER à l'Université de Bordeaux 1.

**2010-2011** : ATER à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour.

# 2 Activités scientifiques

## 2.1 Présentation des thématiques de recherche

Mes travaux de recherche sont essentiellement consacrés aux équations aux dérivées partielles

### A. Analyse mathématique des problèmes elliptiques et paraboliques dans un domaine borné

Mes premières recherches sont basées sur l'étude des fluides newtoniens, en particulier les équations de Stokes, d'Oseen ou de Navier-Stokes, essentiellement dans le cas stationnaire. L'un de mes premiers travaux a consisté à faire une étude complète en théorie  $L^p$ , des Potentiels vecteurs dans des domaines non réguliers. Dans un article paru dans *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences* et annoncé dans une note CRAS, j'ai pu obtenir un certain nombre de résultats concernant des inégalités intéressantes sur les champs de vecteurs faisant intervenir des opérateurs div, curl et grad. Ces inégalités m'ont permis par le biais de condition inf-sup de donner une théorie complète pour l'étude des problèmes de Stokes avec des conditions aux limites non standard et dans des domaines non nécessairement simplement connexes. Ce travail semble intéresser beaucoup de personnes, eu égard au nombre de citations (cité 36 fois selon MathScinet, 79 fois selon Google Scholar). Quelques résultats sont aussi obtenus pour les équations stationnaires de Navier-Stokes. Un peu plus récemment, je me suis intéressée aux problèmes d'évolutions correspondants en utilisant la théorie des semi-groupes ainsi qu'au couplage avec les équations de Maxwell.

## B. Approximation numérique des problèmes elliptiques

Je m'intéresse ici à l'approximation numérique de problèmes issus de la mécanique des fluides. En particulier es équations de Stokes en considérant divers cas de conditions aux limites portant sur les champs de vitesses, pression et le tourbillon. J'ai d'abord analysé une méthode de Nitsche. Cette méthode a été introduite par J. Nitsche en 1979, dans le but de résoudre le problème de Dirichlet sans imposer la condition aux limites dans la définition de l'espace d'élément finis. Dans la formulation Nitsche, on prend en compte les conditions aux bord de manière faible. En effet, ces conditions aux limites sont prises en compte dans la définition du second membre du système. Ensuite, j'ai proposé une étude complète d'une méthode de Galerkin discontinu (DG) ayant un lien avec les éléments finis non-conformes. Le principe de cette méthode est basé sur l'utilisation d'éléments finis totalement discontinus et sur l'ajout d'un terme de stabilisation sur les arêtes assurant la coercivité discrète. Un des principaux avantages de la méthode DG est sa facilité d'implémenter et sa flexibilité. Comme la méthode symétrique avec pénalisation interne classique (IP), la vitesse est approchée par des éléments finis  $\mathbf{P}_k$  et la pression par des éléments finis  $P_{k-1}$  pour  $k = 1, 2$  et  $3$ . La principale différence provient du choix du terme de stabilisation. J'ai considéré un terme de stabilisation faisant intervenir le saut de la composante normale et le saut de la composante tangentielle de la vitesse à travers les arêtes. Ce choix à l'avantage de tenir compte du manque de régularité de la solution et des fonctions tests. J'ai montré que le problème discret est bien posé et ensuite j'ai établi une analyse d'erreur *a priori* pour ce schéma. Les résultats théoriques obtenus ont été validés numériquement.

Une étude commencée récemment concerne une extension de cette méthode pour approcher le problème d'Oseen, le système couplé Oseen-Darcy et un autre type de modèle : le modèle de Fowler non-local en présence dterme d'anti-diffusion fractionnaire.

Je m'intéresse aussi à l'analyse numérique par une méthode de compressibilité artificielle pour la résolution de deux problèmes : les équations de Navier-Stokes et le système de Brinkman-Forchheimer. Cette méthode est introduite par Chorin (1967) et Temam (1994) comme étant une méthode efficace pour le calcul des solutions des équations de Navier-Stokes incompressibles. Cette méthode permet de découpler le champ de vitesse et la pression du fluide à chaque pas de temps évitant ainsi les difficultés inhérentes à la résolution des équations de Navier-Stokes. Afin de démontrer des résultats d'existence de solutions faibles pour les problèmes perturbés on a repris la méthode de Faedo-Galerkin (à des variantes techniques près) et on a construit des solutions approchées. On a établi par la suite des estimations a priori sur ces solutions approchées et enfin on est passé à la limite en utilisant les bonnes propriétés de compacité. Ensuite, on a montré des estimations d'erreur en considérant tout d'abord le problème linéaire ensuite le problème non lineaire complet. Des estimations a priori indépendentes de  $\epsilon$ , sont démontrées avant pour pouvoir passer à la limite.

### 2.2 Publications

1. A. Bouharguane, N. Seloula, *Local Discontinuous Galerkin method for convection-diffusion-fractional anti-diffusion equations*, Applied Numerical Mathematics, Volume 148, February (2020), Pages 61 – 78 .  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168927419302405>
2. V. Anaya, A. Bouharguane, D. Mora, C. Reales, R. Ruiz-Baier, N. Seloula, H. Torres, *Analysis and approximation of a vorticity-velocity-pressure formulation for the Oseen equations.*, J. Sci. Comput. 80 (2019), no. 3, 1577 – 1606.  
<https://www.ci2ma.udec.cl/publicaciones/prepublicaciones/prepublicacion.php?id=317>
3. Louaked M., Seloula N., Trabelsi S., *On the approximation of the unsteady Brinkman-Forchheimer equations by the pressure stabilization method*. Numer. Methods Partial Dif-

- ferential Equations 33 (2017), no. 6, 1949 – 1965  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/num.22173/full>
4. Al Baba H., Amrouche C., Seloula N., *Time dependent Stokes problem with normal and pressure boundary condition on  $L_p$ -spaces*. J. Evol. Equ. (2017), no. 2, 641–667.  
<https://link-springer-com.ezproxy.normandie-univ.fr/article/10.1007%2Fs00028-016-03>
  5. Louaked M., Seloula N., Sun S., Trabelsi S., *A pseudocompressibility method for the incompressible Brinkman-Forchheimer equations*, Differential Integral Equations. Volume 28, Number 3/4, 361–382 (2015).  
<https://projecteuclid-org.ezproxy.normandie-univ.fr/euclid.die/1423055233>
  6. Amrouche C., Penel P., Seloula N., *Some remarks on the boundary conditions in the theory of Navier-Stokes equations*, Ann. Math. Blaise Pascal 20 (2013), no. 1, 37–73.  
[http://ambp.cedram.org.ezproxy.normandie-univ.fr/item?id=AMBP\\_2013\\_\\_20\\_1\\_37\\_0](http://ambp.cedram.org.ezproxy.normandie-univ.fr/item?id=AMBP_2013__20_1_37_0)
  7. Amrouche C., Seloula N.,  *$L_p$ -Theory for Vector Potentials and Sobolev's Inequalities for Vector Fields, Application to the Stokes Equations with Pressure boundary conditions*, Math. Mod. Meth. Appl. Sc., 23-1, 37–92, (2013).  
<http://www.worldscientific.com.ezproxy.normandie-univ.fr/doi/abs/10.1142/S021820251>
  8. Amrouche C., Seloula N.,  *$L_p$ -theory for the Navier-Stokes equations with pressure boundary conditions*, Disc. Cont. Dyn. Syst., Ser. S, Vol. 6, Number 5, 1113–1137, (2013).  
<http://www.aimsciences.org/journals/displayArticlesnew.jsp?paperID=8325>
  9. Amrouche C., Seloula N., *On the Stokes equations with the Navier-type boundary conditions*, Differential Equations and Applications 34 , 581â607, (2011)  
<http://dea.ele-math.com/03-36/On-the-Stokes-equations-with-the-Navier-type-boundar>
  10. Amrouche C., Seloula N., *Stokes Equations and Elliptic Systems with Non Standard Boundary Conditions*, Comptes Rendus Math. Académie des Sciences, 349, no. 11-12, 703–708, (2011).  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631073X11001191>
  11. Amrouche C., Seloula N.,  *$L_p$ -Theory for Vector Potentials and Sobolev's Inequalities for Vector Fields*, Comptes Rendus Math. Académie des Sciences, 349, no. 9-10, 529–534, (2011).  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631073X11001208>
  12. Becker R., Seloula N., *Numerical simulation of the liquid crystals*, Monografías Matemáticas García Galdeano, **35**, 65–71 (2010).

### 2.3 Rayonnement et encadrements

- Je suis titulaire de la PEDR depuis octobre 2016.
- Co-encadrement à 50% de la thèse de Sarra Brihi au LMNO, Université de Caen. Thèse soutenue le 13/12/2018.
- Encadrement du stage de M2 de Julien Poirier au LMNO, Université de Caen.
- Co-encadrement en cours à 50% de la thèse de Julien Poirier au LMNO, Université de Caen. Soutenance prévue à la fin de l'année 2020.

### Projets de recherche

- PEPS Jeunes chercheurs. (2015-2016)
- PEPS Jeunes chercheurs. (2016-2017)

### Invitation à l'étranger

- Insitut de mathématiques de l'université d'Oxford, (**Oxford**), 1 semaine mai 2018.
- Institut de mathématiques, Unvirsite Fédérale de Rio de Janeiro (**Brésil**), 1 semaine Avril 2017.
- Departement de Mathématiques KTH (**Stockholm**), 1 semaine Janvier 2016.
- Université des sciences et de technologies du Roi Abdallah (KAUST, **Arabie Saoudite**), 1 semaine Avril 2015.
- Académie des sciences de Prague (**Rép. Tchèque**), 15 jours juin 2012.

### Invitation dans des séminaires

- Mai 2018 : Insitut de mathématiques de l'université d'Oxford.
- Avril 2017 : Unvirsite Fédérale de Rio de Janeiro, Brésil.
- Juin 2012 : Académie des sciences de Prague, Rép. Tchèque.
- Février 2012 : Institut Élie Cartan de Nancy.
- Janvier 2012 : Université Blaise Pascal.
- Décembre 2011 : Laboratoire de Mathématiques Nicolas Oresme. Université de Caen Basse-Normandie.
- Février 2011 : Université de Besançon.

### Conférence invitée dans des Congrès

2010 :

- Mini-Symposium "Recent developments on the Navier-Stokes equations", International Congress in Mathematical Fluid Dynamics and its Applications, Rennes.

2011 :

- Vorticity, Rotation and Symmetry- Regularity of Fluid Motion(II)- Regularity of Fluid Motion, CIRM Marseille.

2012 :

- Conference on Topics from the Theory of Navier-Stokes System (Calais).
- Mini-Symposium sur les Equations de Navier-Stokes avec des Conditions aux Limites Non Standard, 41ème CANUM, Super-Besse.
- XII International Conference Zaragoza-Pau on Applied Mathematics and Statistics, Jaca, Espagne.

2013 :

- La cinquième journée de la Fédération de Recherche Normandie-Mathématiques, Rouen.

2014 :

- Vorticité, Rotation et Symétrie (III) - Analyse des Situations Limites en Théorie des Fluides, CIRM Marseille.
- 10ème AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications (Madrid)

2015 :

- Asymptotic Problems : Elliptic and Parabolic Issues, Vilnius (Lutuanie).

2016 :

- Workshop on nonlinear analysis : Recent advances and new trends, Monastir (Tunisie).
- International Conference on Advances in Applied Mathematics, Monastir (Tunisie).

2017 :

- Conference "Theory of the incompressible Navier-Stokes system and related topics", Calais.

### **Exposés dans des conférences nationales ou internationale**

2008 :

- Tenth International Conference Zaragoza-Pau on Applied Mathematics and Statistics, Jaca (Espagne).

2009 :

- Congrès national SMAI, la Colle sur Loup, Alpes Maritimes.
- Congrès international MAMERN'09, Pau. -

2010 :

- Rencontres de Mathématiques, Anglet.
- Eleventh International Conference Zaragoza-Pau on Applied Mathematics and Statistics, Jaca.
- Congrès national CANUM2010, Carcan.

2015 :

- The 8th International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM), Beijing, Chine.

2016 :

- Fifth Chilean Workshop on Numerical Analysis of Partial Differential Equations, Concepción, Chile.

2019 :

- Conférence "Modélisation Océan-Atmosphère", Rennes, France.

### **Responsabilités administratives**

Je suis actuellement membre du conseil du laboratoire et correspondante communication du LMNO.

## **3 Activités pédagogiques**

- **2013-2014** : 96h Cours/TD (décharge congé de maternité)

- Analyse S4 (39h TD) : Licence 2ème année mathématiques.
- Mathématiques (56h TD) : DUT 1ère année informatique.

- **2014-2015** : 308h Cours/TD

- Mathématiques (30h TD) : Licence 1ère année sciences de la vie.
- Mathématiques discrètes (35) : DUT 1ère année informatique.
- Algèbre linéaire (48h) : DUT 1ère année informatique.
- Graphes et langages (37h) : DUT 1ère année informatique.
- Analyse et méthodes numériques (22h TD) : DUT 1ère année informatique.
- Analyse de Fourier (6h TD et 6h cours) : DUT 1ère année Réseaux & Télécommunications.
- Compléments d'analyse appliquée (15h TD et 15h TP) : DUT 1ère année Réseaux & Télécommunications.
- Mathématiques générales (13h cours et 26h TD) : Licence 2ème année mathématiques.
- Analyse S4 (39h TD) : Licence 2ème année mathématiques.
- Méthodes numériques (19h TP) : Licence 3ème année mathématiques.

- **2015-2016** : 204h Cours/TD

- Mathématiques (30h TD) : Licence 1ère année sciences de la vie.
- Mathématiques (36h TD et 36h cours) : Licence 1ère année informatique.
- Analyse S4 (39h TD) : Licence 2ème année mathématiques.
- Mathématiques générales (13h cours et 26h TD) : Licence 2ème année mathématiques.
- Méthodes numériques (19h TP) : Licence 3ème année mathématiques. -Plan Réussite en Licence (5h)

- **2016-2017** : 236h Cours/TD

- Mathématiques (36h TD et 36h cours) : Licence 1ère année informatique.
- Mathématiques (30h TD) : Licence 1ère année sciences de la vie.
- Mathématiques générales (13h cours et 26h TD) : Licence 2ème année mathématiques.
- Analyse S4 (39h TD) : Licence 2ème année mathématiques.
- Mathématiques appliquées (13h Cours, 12h TD et 12h TP) : Licence 2ème année sciences pour l'Ingénieur - parcours Electronique, Mécanique et Informatique industrielle.
- Méthodes numériques (19h TP) : Licence 3ème année mathématiques.

- **2017-2018** : 96h Cours/TD (décharge CRCT)

- Outils mathématiques (20h) : Licence 1ère année sciences de la vie.
- Algèbre linéaire (50h) : Licence 1ère année informatique.
- Mathématiques discrètes (25h) : Licence 2ème année informatique.

- **2018-2019** : 96h Cours/TD (décharge congé de maternité)

- Outils mathématiques (20h) : Licence 1ère année sciences de la vie.
- Algèbre linéaire (50h) : Licence 1ère année informatique.
- Mathématiques discrètes (25h) : Licence 2ème année informatique.