

# Alexandre VIDAL – A – Curriculum Vitae détaillé

Né le 10/03/1980 (38 ans), à Paris (France), de nationalité française, PACSé et père de deux enfants.

Adresse électronique : [alexandre.vidal@univ-evry.fr](mailto:alexandre.vidal@univ-evry.fr)

Page web personnelle : <http://www.math-evry.cnrs.fr/members/avidal/welcome>

Position actuelle : Maître de conférences, Université d'Évry-Val-d'Essonne (UEVE),  
Laboratoire de Mathématiques et Modélisation d'Évry (LaMME),  
Département de Mathématiques.

## 1. Diplômes et Titres

2017/18 **Qualifications Professeur, Sections 25 et 26.**

2016 **HDR en Mathématiques Appliquées, Univ. Évry (UEVE).**

*De l'analyse qualitative des dynamiques complexes à l'estimation des paramètres dans des modèles de neuroscience.*

[http://www.math-evry.cnrs.fr/\\_media/members/avidal/vidal\\_hdr.pdf](http://www.math-evry.cnrs.fr/_media/members/avidal/vidal_hdr.pdf)

2008 **Qualifications Maître de Conférences, Sections 25 et 26.**

2007 **Doctorat de Mathématiques, Univ. Pierre et Marie Curie (UPMC), Paris 6.**

Préparé au Labo. Jacques-Louis Lions (LJLL).

Directeur de thèse : Prof. Jean-Pierre Francoise.

*Relaxation et Oscillations en Salves*

[http://www.math-evry.cnrs.fr/\\_media/members/avidal/vidal\\_these.pdf](http://www.math-evry.cnrs.fr/_media/members/avidal/vidal_these.pdf)

2003 **Lauréat de l'agrégation externe de Mathématiques.**

## 2. Parcours Professionnel

### Postes principaux

Depuis 2009	Maître de Conférences	UEVE, LaMME
2008 / 09	Post-Doctorant	INRA Tours / Univ. Libre Bruxelles
2007 / 08	Post-Doctorant	INRIA, EP SISYPHE
2006 / 07	ATER (temps complet)	UPMC, LJLL
2003 → 06	Allocataire-moniteur	UPMC, LJLL

### Délégations et Projets Extérieurs

2016 / 17	Délégation CNRS mi-temps	UEVE, LaMME
2014 → 17	Chercheur associé	INRIA, EP MYCENAE
2012 → 14	Délégation INRIA mi-temps	INRIA, EP SISYPHE

### 3. Thématiques de recherche

#### **Analyse qualitative des systèmes dynamiques, Dynamiques à plusieurs échelles de temps :**

Bifurcations, Perturbations singulières, Désingularisation, Méthodes Numériques, Analyse dynamique des oscillations complexes, Mixed-Mode Oscillations, Bursting, Analyse de synchronisation d'oscillateurs couplés, Réseau d'oscillateurs.

#### **Modélisation, analyse et réduction de modèles en Sciences du Vivant :**

Neurosciences, Neuro-endocrinologie, Dynamiques de Populations.  
Analyse des signaux expérimentaux à l'appui de modèles.  
Identification et estimation des paramètres.

### 4. Collaboration à des projets financés

- 2014 → 16 Membre du Réseau INRA REM “Réduction et simplification de modèles”.  
2008 → 14 Collaborateur de l'Action d'Envergure INRIA-INRA REGATE.  
2008 → 12 Participant du projet ANR “Analyse Non-linéaire, Application aux Rythmes du vivant”.

### 5. Séjours de recherche à l'étranger

- 2016 / 18 Centre **PERFORM, Univ. Concordia, Montréal (Québec)**,  
Séjours d'une semaine puis deux semaines invité par Prof. Habib Benali.
- 2012 **Équipe Systèmes Dynamiques, Faculté des Sciences, Univ. Hasselt (Belgique)**,  
Séjour d'une semaine invité par Prof. Peter De Maesschalck.
- 2009 **Département d'Ingénierie Mathématique, Univ. Bristol (Royaume Uni)**,  
Séjour d'une semaine invité par Dr. Mathieu Desroches.
- 2008 / 09 **Unité de Chronobiologie Théorique, Univ. Libre Bruxelles (Belgique)**,  
Séjour postdoctoral d'un an sur invitation du Prof. Albert Goldbeter.

### 6. Principaux évènements scientifiques organisés

- 2013 **International Workshop at Centre de Recerca Matemàtica, Barcelone (Espagne)**.  
*Slow-Fast Dynamics : Theory, Numerics, Application to Life and Earth Sciences*.  
<http://www.crm.cat/2013/wkearthsciences/>
- 2012 **Session at AIMS Conf. on Dynamical Systems & Applications, Orlando (Floride)**.  
*Multiple time scale dynamics and biological applications*.  
<http://www.aims sciences.org/conferences/2012/Abstracts/ss78.pdf>
- 2009 **Colloque ANAR – REGATE, Université Pierre et Marie Curie, Paris (France)**.  
*Dynamical Systems and Neuroendocrinology*.  
[http://www.maths.univ-evry.fr/pages\\_perso/valexandre/ANAR-REGATE.htm](http://www.maths.univ-evry.fr/pages_perso/valexandre/ANAR-REGATE.htm)

## 7. Encadrement de recherches

### Postdocs

Publi. Ass.

- 2014 → 16 Co-encadrant (50%) de J. Signerska au Collège de France (CdF).  
Co-encadrant : J. Touboul (INRIA, CdF). [13,14]  
Suite : poste permanent (*Assistant Professor*), Univ. Gdansk (Pologne)
- 2015 → 16 Encadrant (80%) de S. Fernández à l'Inst. du Cerveau et de la Moelle épinière (ICM).  
Co-responsables : F. de Vico Fallani (INRIA, ICM), F. Clément (INRIA). [16]  
Suite : post-doctorat, Univ. Séville (Espagne).

### Thèses

- 2014 → 16 Co-encadrant (25%) d'E. Köksal Ersöz et membre du jury de soutenance.  
*A mathematical study on coupled multiple timescale systems : Synchronization of populations of endocrine neurons.* [15]  
Directeurs : F. Clément (INRIA), J.-P. Francoise (UPMC).  
Suite : post-doctorat, INRIA Sophia-Antipolis, EP MathNeuro.
- 2012 → 15 Encadrant (60%) d'A. Garnier et membre du jury de soutenance.  
*Dynamiques neuro-gliales locales et réseaux complexes pour l'étude de la relation entre structure et fonction cérébrales.* [11, 12, P2, P3]  
Directeur : H. Benali (UPMC).  
Suite : post-doctorat, Univ. Poitiers, Labo. Maths et Appli.
- 2012 → 13 Encadrant du séjour doctoral de P. Fletcher à INRIA Paris-Rocquencourt. [10]  
Directeur : R. Bertram (Florida State University).

### Stages de Master

- 2017 Co-encadrant (50%) d'A. Valente (Ecole Polytechnique),  
*Contrôle d'erreur pour l'approximation tropicale des bifurcations des dynamiques non linéaires : application à un modèle de masse neuro-gliale.*  
Co-tuteurs : Stéphane Gaubert (CMAP, X), Habib Benali (Perform Centre, Concordia).  
Suite : Ecole Polytechnique de Lausanne.
- 2017 Co-encadrant (50%) de L. Attia (Ecole Polytechnique),  
*Réseaux de modèles de masse neuro-gliale pour l'activité cérébrale.*  
Co-tuteurs : Habib Benali (Perform Centre, Concordia).  
Suite : Ecole Polytechnique de Lausanne.
- 2016 Co-encadrant (50%) de G. Koehl (Ecole Polytechnique),  
*Géométrie tropicale pour l'analyse de bifurcations d'un modèle de masse neuro-gliale*  
Co-tuteurs : Stéphane Gaubert (CMAP, X), Habib Benali (Perform Centre, Concordia).  
Suite : Ingénieur-Elève de l'Ecole des Ponts, des Eaux et des Forêts.
- 2012 Encadrant (100%) d'A. Garnier (UPMC),  
*Analyse d'un modèle dynamique de la régulation hormonale du cycle ovarien.*  
Suite : Thèse (cf. ci-dessus).

## 8. Expertise scientifique

**Relecteur de plusieurs articles** pour SIAM Journal on Applied Dynamical Systems, Non Linearity, Journal of Mathematical Analysis and Applications, Bulletin des Sciences Mathématiques, Chaos Solitons and Fractals, Frontiers in Applied Dynamics, Mathematical Biosciences, Bulletin of Mathematical Biology, Acta Biotheoretica, Innovation and Research in BioMedical Engineering.

## 9. Responsabilités

### Laboratoire

- 2011 → 14 Membre élu du conseil du Laboratoire Analyse et Probabilités (LAP, ex-LaMME).  
2012 Membre du comité de sélection pour un poste de MCU au Département de Mathématiques de l'Université Paris-Sud. Profil : Mathématiques pour les Sciences du Vivant.  
2009 / 2011 Membre des comités de thèse de M. Aldouaji (IBISC) et de Q. Clairon (LaMME).  
2009-12 Co-organisateur du séminaire *Analyse et Applications*, UEVE.

### Département

- Depuis 2018 Membre nommé du conseil de Département de Mathématiques de l'UEVE.  
Depuis 2017 Responsable de la L2 Mathématiques de l'UEVE.  
Depuis 2015 Membre du conseil de perfectionnement de la Licence de Mathématiques.  
2015 Responsable de la mise en place des stages professionnels en L3 Mathématiques introduits pour la première fois dans cette filière.  
2013 Construction de maquette 2014-19 d'*Analyse Numérique* de la Licence Mathématiques.

## 10. Compétences et développements informatiques

- DynPeak** **Création et implémentation de l'algorithme de la toolbox Scilab.**  
Objet Détection de pulses dans les séries temporelles de dosages hormonaux (Publi. [7]).  
<https://atoms.scilab.org/toolboxes/Dynpeak>  
Licence CeCILL (CEA-CNRS-INRIA Logiciel Libre), 2016  
Originalité Tient compte des particularités des séries temporelles de dosages hormonaux :  
(i) faible fréquence d'échantillonnage, (ii) variabilité intrinsèque,  
(iii) asymétrie des *pulses*, (iv) évolution lisse de la fréquence de pulsativité.  
Utilisateurs Chercheurs en physiologie et (neuro)-endocrinologie expérimentales.  
Diffusion et Impact 14 citations externes de l'article de présentation de l'algorithme [7] dans Nature Comm., PNAS, Biol. Cyber., Dyn. Neurosc., etc.  
Toolbox utilisée par des équipes de Biologie expérimentale à Lille, Otago (Nouvelle-Zélande), Harvard Medical School Boston (USA), San Diego (USA), etc.

Dans le cadre de mon travail de recherche, j'implémente des codes dédiés et utilise des plateformes de calcul scientifique pour l'obtention de résultats numériques et l'illustration de résultats théoriques.

**Plateformes utilisés :** Matlab et toolbox Matcont, Scilab, Maple, XPPAUT, AUTO, SageMath.

**Connaissances des méthodes numériques pour les systèmes dynamiques, en particulier :**

Equations Différentielles Ordinaires (EDO) et Stochastiques (EDS, processus de Wiener).

Continuation numérique pour les orbites et les bifurcations (*pseudo-arclength continuation*).

**Développements de codes dédiés et publications où ils ont été utilisés :**

Schémas adaptatifs pour simulations numériques :

EDO multi-échelles de temps [3, 9, 16], Systèmes hybrides [13, 14],

EDS [11, 12, P2, P3], Réseaux d'EDO couplés [9].

Méthode de gradient *Foliation-based* pour identification des valeurs des paramètres [4, 5, P4].

Localisation de bifurcations de codimension 1 à 4 d'un modèle de masse neurale en adaptant les méthodes de continuation [11].

Reconstitution des applications de retour pour un système hybride, nombre rotation et partition du plan de paramètres selon les signatures de *Mixed-Mode Bursting Oscillations* générées [13, 14].

## 11. Enseignement et activités pédagogiques

Depuis 2003 : postes de moniteur, ATER à temps complet puis maître de conférences.

### Master

2015 → 17	M2 Ingénierie Statistique et Génomique <i>Analyse qualitative et Modèles en Sciences du Vivant</i> (CM-TD)	Évry
2014 / 15	M2 Mathématiques et Applications <i>Modèles mathématiques EDO en Sciences du Vivant</i> (CM)	Marne-la-Vallée
2015 / 16	M2 Mathématiques pour les Sciences du Vivant <i>Perturbations Singulières et Modèles en Neurosciences</i> (CM)	Univ. Orsay
2015 / 16	M2 Biomécanique (cours en Anglais) <i>Dynamical Systems and Introduction to Control Theory</i> (CM)	Ecole Polytechnique

### Licence (UEVE)

L3 Maths et Equiv.	Analyse Numérique + Projet Projet Professionnel Personnalisé / Stages	CM-TD-TP Tuteur
L2 Maths	Analyse / Analyse Numérique / Algèbre linéaire	CM-TD-TP
L2 Eco-Gestion	Fonctions de plusieurs variables – Optimisation	CM-TD
L1 Maths/Phys/Eco	Analyse / Calcul matriciel / Maple / Maths pour l'Eco	CM-TD-TP

### Ecole d'été

2012 ICS Summer School in Roscoff (Institut du Calcul et de la Simulation).

Cours : *XPP-AUTO, Simulation and numerical continuation for slow-fast models in Biology.*

[http://ics.sorbonne-universites.fr/fileadmin/user\\_upload/plaquette2012.pdf](http://ics.sorbonne-universites.fr/fileadmin/user_upload/plaquette2012.pdf)

# Alexandre VIDAL – B – Publications et Communications

## Articles publiés dans des journaux internationaux avec comité de lecture

- [1] A. Vidal.  
*Periodic orbits of tritrophic slow-fast systems and double homoclinic bifurcations.*  
Discrete Contin. Dyn. Syst. Ser. B, Suppl. vol. : 1021–1030, 2007. [Lien](#)
- [2] J.-P. Francoise, C. Piquet, and A. Vidal.  
*Enhanced delay to bifurcation.*  
Bull. Belg. Math. Soc., 15 : 825–831, 2008. [Lien](#)
- [3] A. Vidal, C. Médigue, B. Malpaux, and F. Clément.  
*Endogenous circannual rhythm in LH secretion : insight from signal analysis coupled with mathematical modelling.* Phil. Trans. Roy. Soc. A, 367 : 4759–77, 2009. [Lien](#)
- [4] F. Clément and A. Vidal.  
*Foliation-based parameter tuning in a model of the GnRH pulse and surge generator.*  
SIAM J. Appl. Dyn. Sys., 8(4) : 1591–1631, 2009. [Lien](#)
- [5] A. Vidal and F. Clément.  
*A dynamical model for the control of the GnRH neurosecretory system.*  
J. Neuroendocrinol., 22 : 1251–1266, 2010. [Lien](#)
- [6] A. Vidal and J.-P. Francoise.  
*Canard cycles in global dynamics.*  
Int. J. Bif. Chaos, 22(02) : 1250026, 2012. [Lien](#)
- [7] A. Vidal, Q. Zhang, C. Médigue, St. Fabre, and F. Clément.  
*Dynpeak : An algorithm for pulse detection and frequency analysis in hormonal time series.*  
PloS one, 7(7) : e39001, 2012. [Lien](#)
- [8] M. Krupa, A. Vidal, M. Desroches, and F. Clément.  
*Mixed-mode oscillations in a multiple time scale phantom bursting system.*  
SIAM J. Appl. Dyn. Sys., 11(4) : 1458–1498, 2012. [Lien](#)
- [9] M. Krupa, A. Vidal, and F. Clément.  
*A network model of the periodic synchronization process in the dynamics of calcium concentration in GnRH neurons.* J. Math. Neurosc., 3(4), 2013. [Lien](#)
- [10] P.A. Fletcher, F. Clément, A. Vidal, J. Tabak, and R. Bertram.  
*Interpreting frequency responses to dose-conserved pulsatile input signals in simple cell signaling motifs.*  
PloS one, 9(4) : e95613, 2014. [Lien](#)
- [11] A. Garnier, A. Vidal, C. Huneau, and H. Benali.  
*A neural mass model with direct and indirect excitatory feedback loops : identification of bifurcations and temporal dynamics.* Neur. Comp., 27(2) : 329–364, 2015. [Lien](#)
- [12] A. Garnier, A. Vidal, and H. Benali.  
*A theoretical study on the role of astrocytic activity in neuronal hyperexcitability by a novel neuron-glia mass model.* J. Math. Neurosc., 6(10), 2016. [Lien](#)
- [13] J. Rubin, J. Signerska-Rynkowska, J. Touboul, and A. Vidal.  
*Wild oscillations in a nonlinear neuron model with resets : (I) Bursting, spike adding and chaos.*  
Discrete Contin. Dyn. Syst. Ser. B, 22(10) : 3967–4002, 2017. [Lien](#)
- [14] J. Rubin, J. Signerska-Rynkowska, J. Touboul, and A. Vidal.  
*Wild oscillations in a nonlinear neuron model with resets : (II) Mixed-Mode Oscillations.*  
Discrete Contin. Dyn. Syst. Ser. B, 22(10) : 4003–4039, 2017. [Lien](#)
- [15] E. Koksal, A. Vidal, and F. Clément.  
*Coupled multiple timescale dynamics in populations of endocrine neurons : Pulsatile and surge patterns of GnRH secretion.* SIAM J. Appl. Dyn. Sys. 17(1) : 1052–1090, 2018. [Lien](#)

## Chapitres de livres et actes de conférences avec comité de lecture

- [P1] A. Vidal,  
*Stable periodic orbits associated with bursting oscillations in population dynamics.*  
Lecture Notes in Control and Inform. Sci. : Positive Systems Vol. 341 (2006), 439–446. [Lien](#)
- [P2] A. Garnier, C. Huneau, A. Vidal, F. Wendling, and H. Benali.  
*Identification of dynamical behaviors in epileptic discharges using a neural mass model with double excitatory feedbacks.*  
Proc. ICCSA 2014, Normandie University, Le Havre, pages 205–210, 2014. [Lien](#)
- [P3] A. Garnier, C. Huneau, A. Vidal, F. Wendling, H. Benali.  
*Complex dynamics for the study of neural activity in the human brain.*  
Actes des Journées RITS 2015. [Lien](#)
- [P4] F. Clément and A. Vidal.  
*Modeling the dynamics of gonadotropin-releasing hormone secretion in the course of an ovarian cycle.*  
In : Computational Neuroendocrinology (eds. D. J. MacGregor et G. Leng.). John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK, 2016. [Lien](#)

## Principaux exposés en congrès internationaux sur invitation

06/2017	37ème colloque de la Société Francophone de Biologie Théorique	Poitiers
07/2016	SIAM Conference on Life Sciences	Boston
06/2015	35ème colloque de la Société Francophone de Biologie Théorique	Poitiers
09/2013	Biodynamics	Bristol
08/2012	Workshop on Mathematical and Computational Neuroendocrinology	Tours
07/2012	9th AIMS Conference on Dynamical Systems and Applications Session : <i>Singular Perturbations.</i> Session : <i>Multiple time scale dynamics and biological applications.</i>	Orlando
05/2011	SIAM Conference on Dynamical Systems and Applications Session : <i>Mathematical Neuroendocrinology.</i>	Snowbird
08/2010	Workshop “Mathematical Neuroendocrinology” Participation financée par le <i>Mathematical Biosciences Institute</i>	Colombus
02/2010	9th International Conference on Operation Research Session : <i>PDE and Mathematical Biology.</i>	La Havane
12/2009	Seminar “Making It Real”, Centre for Applied Nonlinear Mathematics. Invitation pendant une semaine à l’Université de Bristol	Bristol
08/2008	Workshop “Rhythms in the Hypothalamus and Pituitary” Participation financée par l’ <i>American Institute of Mathematics.</i>	Palo Alto

## Conception de posters présentés dans des congrès internationaux

05/2015	SIAM Conference on Applications of Dynamical Systems J. Signerska, J. Touboul, A. Vidal. <i>A geometric mechanism for mixed-mode bursting oscillations in a hybrid neuron model.</i>	Snowbird
04/2014	Congrès National d’Analyse Numérique (CANUM) M. Postel, A. Vidal, F. Clément. <i>Adaptive algorithms for the simulation of differential systems with slow-fast dynamics.</i>	Carry-Le-Rouet
06/2013	Slow-Fast Dynamics : Theory, Numerics, Application to Life Sciences A. Garnier, A. Vidal, H. Benali, J.-P. Françoise. <i>Multiple time-scale based reduction of a structure/function model of the neural activity.</i>	CRM Barcelone