

Laurent THOMANN

Né le 22 avril 1980, marié, trois enfants

Institut Élie Cartan de Lorraine, Nancy

B.P. 70239

54506 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex

Email : laurent.thomann@univ-lorraine.fr

<http://www.iecl.univ-lorraine.fr/~Laurent.Thomann/>

Curriculum vitae

Synthèse de la carrière

Postes

Depuis 2015 : **Professeur à l'Université de Lorraine, Nancy** ;
2008-2015 : Maître de Conférences à l'Université de Nantes ;
2007-2008 : ATER à temps plein à l'Université Paris-Sud ;
2004-2007 : Allocataire-moniteur normalien à l'Université Paris-Sud.

Formation universitaire

2013 : **Habilitation à diriger des recherches** : « Dynamiques hamiltoniennes et aléa » ;
2004-2007 : **Thèse de mathématiques** : « Instabilité des équations de Schrödinger » ;
Directeur : Nicolas Burq, Université Paris-Sud ;
2003-2004 : DEA d'analyse numérique et équations aux dérivées partielles, Université Paris-Sud ;
2003 : Agrégation de mathématiques, reçu 11e ;
2000-2004 : Élève de l'ENS de Cachan, antenne de Bretagne à Ker Lann. Licence et maîtrise à l'Université de Rennes 1.

Principales responsabilités

- Depuis 2020 : **directeur de la MIAGE de Nancy et responsable du master MIAGE à l'Université de Lorraine** ;
- Depuis 2018, pour une période de 5 ans : avec David Dos Santos Ferreira, je suis **directeur du groupement de recherche du CNRS « Analyse des équations aux dérivées partielles »** (voir la section « activité scientifique » pour les détails) ;
- Depuis 2018 : membre du **conseil du laboratoire de mathématiques** ;
- Depuis 2018 : **élu au conseil de l'Institut des Sciences du Digital, Management et Cognition (IDMC)**.
De 2017 à 2018, **élu au conseil de l'UFR Mathématiques et Informatique** ;
- Depuis 2016 : **élu au conseil du collégium Lorraine Management et Innovation (LMI)** ;
- Membre nommé du **Conseil National des Universités** (nommé de 2010 à 2015).

Prime, congés

- C.R.C.T. de 6 mois en (2013-2014), donnée par l'Université de Nantes ;
- Délégation CNRS de 6 mois en (2009-2010) ;
- Titulaire de la PES (2010-2014) ; titulaire de la PEDR (2014-2018) et (2018-2022).

Activité pédagogique

1. Présentation de l'activité d'enseignement

Université de Lorraine (PR depuis sept. 2015, 192 heures de cours eq. TD par an)

Je suis rattaché à la composante Institut des Sciences du Digital, Management et Cognition (IDMC) de l'Université de Lorraine (anciennement UFR Mathématiques et Informatique), où j'effectue l'essentiel de mes enseignements.

J'enseigne dans la filière MIASHS : « Mathématiques et Informatique Appliquées aux Sciences Humaines et Sociales » qui se décline en deux sections : MIAGE et Sciences Cognitives. Il s'agit d'une **formation pluridisciplinaire** qui fournit aux étudiants de solides compétences en mathématiques, informatique et gestion. **J'y enseigne des probabilités et statistiques, de l'analyse mais aussi des notions en lien avec l'informatique, comme la cryptographie ou les automates**, principalement au niveau licence. Dans l'ensemble de ces cours, les effectifs sont compris entre 40 et 80 étudiants.

Je ne détaille pas l'ensemble des cours, mais voici quelques éléments qui montrent la variété des enseignements et des publics visés :

- **Créations de cours.**

Depuis mon arrivée à l'UL j'ai créé deux cours en MIASHS :

- Création d'un **cours de cryptographie au niveau L3** (12h de CM et 20 h de TD).
- Création d'un **cours optionnel (UE libre) en L2**, intitulé « Applications concrètes des mathématiques », destiné aux étudiants d'autres composantes (30 h de CM). Dans ce cours on aborde des notions relatives aux graphes, aux statistiques et à la cryptographie.

- **Formation continue.**

Durant deux années (2015-2016 et 2016-2017), j'ai donné des cours et TD pour des personnes en **formation continue** (environ 64 heures de cours eq. TD par an). Il s'agissait de cours de mathématiques appliquées à l'informatique à des **adultes en reconversion professionnelle** (le niveau des étudiants était extrêmement hétérogène, entre le baccalauréat et le doctorat). Dans ce cours il s'agissait de refaire une mise à niveau en mathématiques et aborder des **notions utiles dans la vie professionnelle**. Hélas, ce cours a été arrêté, car la région Grand Est a mis fin à son financement.

À mon arrivée à l'UL j'avais entièrement revu le contenu du cours, afin de donner une finalité concrète à chacune des notions enseignées. Pour plus de détails, voir <http://www.iecl.univ-lorraine.fr/~Laurent.Thomann/enseignements.html>

- **École d'été à Nancy**

En juin 2018, j'ai donné un cours qui concernait les enjeux de la cryptographie, dans le cadre d'une école d'été adressée à des **étudiants de niveau M1 de Acharya School of Management (Bangalore, Inde)**. Cette école a été organisée par le collégium Lorraine Management et Innovation (LMI) dont je fais partie.

Pour plus de détails, voir <https://summer-school.collegium-lmi.com/>

- **Cours de M2 recherche**

En 2018-2019 j'ai donné un **cours de M2 de mathématiques**, parcours recherche, intitulé « Équations aux dérivées partielles stochastiques » (15h CM).

- **Cours dans un diplôme universitaire à la Cour des Comptes Européenne**

Depuis 2019, je donne un cours de statistiques à la Cour des Comptes Européenne au Luxembourg dans le cadre d'un **diplôme universitaire intitulé « Fundamental of statistics applied to audit »** qui s'adresse à des auditeurs de la cour des comptes. Ce DU vise à donner les bases théoriques et pratiques pour l'analyse des données massives (9h CM).

Université de Nantes (MCF de 2008 à 2015, 192 heures par an)

- **Cours et TD tous niveaux en analyse, probabilités et analyse numérique.**

J'ai enseigné dans la filière « Mathématiques » ainsi que dans la filière « Maths-Éco », qui est un double cursus, avec un diplôme délivré en commun avec l'Institut d'Économie et de Management de Nantes.

J'ai donné, chaque année, des cours magistraux, des travaux dirigés et des travaux pratiques (logiciel Scilab) en analyse, probabilités et analyse numérique, en fonction des besoins de service du département.

- **Préparation à l'agrégation, encadrement de leçons en analyse et probabilités.**

- **Cours de M2 recherche** en 2011-2012 et 2012-2013.

J'ai donné deux cours de M2 recherche « Introduction aux équations d'évolution », où j'ai défini les notions de base pour l'étude du problème de Cauchy d'EDP (théorème de Hille-Yoshida, espaces de Sobolev...). Une année le cours était basé sur Schrödinger, et l'autre sur les ondes. Pour plus de détails sur le contenu, voir

<http://www.iecl.univ-lorraine.fr/~Laurent.Thomann/enseignements.html>

- **Participation à des oraux d'agrégation** blanche à l'ENS Ker Lann.

Université Paris-Sud (Ater de 2007 à 2008, 192 heures)

Université Paris-Sud (monitorat de 2004 à 2007, 64 heures par an)

- **Cours et TD en analyse.**

J'ai donné des cours et travaux dirigés dans différentes filières, au niveau L1 et L2.

2. Responsabilités pédagogiques

- **Responsable des relations internationales à l'IDMC (sept. 2015 – déc. 2020).**

Chaque semestre, j'assiste une dizaine d'étudiants de ma composante dans les démarches pour **partir étudier à l'étranger** dans le cadre d'un accord **ERASMUS** (je les sélectionne, je les assiste dans les démarches administratives, je valide leurs choix de cours et je les aide à gérer d'éventuelles difficultés durant leur mobilité). De même, j'accueille les étudiants étrangers qui étudient un semestre dans notre composante.

- **Responsable des stages de L3 en entreprise à l'IDMC (sept. 2017 – août 2021).**

Mes étudiants de troisième année (environ 80 étudiants) doivent effectuer un **stage en entreprise** de 12 semaines. Pour chacun d'entre eux, je vérifie la pertinence des sujets, j'aide à la mise en place des conventions, je les aide à gérer d'éventuelles difficultés durant leur stage et j'organise les soutenances. Je maintiens également un contact régulier avec des entreprises de la région (par des visites ou en participant à des forums entreprises), afin qu'elles diffusent des offres de stages à nos étudiants.

3. Jury de l'agrégation externe

Depuis 2020 je fais partie du **jury de l'agrégation externe de mathématiques**. Cette expérience me permettra d'avoir une vision plus large de l'enseignement des mathématiques dans le supérieur.

4. Diffusion, rayonnement

Les effectifs en L1 MIASHS sont variables selon les années. Pour pérenniser nos formations il est important de mieux les faire connaître. Aussi, je participe chaque année à plusieurs **manifestations de promotion de la licence MIASHS**. En particulier, chaque année, je suis présent aux journées portes ouvertes, je participe aux salons régionaux (Oriaction) et je fais des présentations en lycée. J'ai également mis en place des liens avec des classes préparatoires pour faciliter des ré-orientations vers nos filières.

Activité scientifique

1. Présentation des travaux de recherche

Mes travaux de recherche concernent **l'étude d'équations aux dérivées partielles d'évolution**. Plus particulièrement, je m'intéresse à une classe d'équations hamiltoniennes appelées dispersives, qui inclue l'équation des ondes et l'équation de Schrödinger. J'ai notamment étudié l'oscillateur harmonique quantique non-linéaire qui est un modèle utilisé dans la description des condensats de Bose-Einstein. Cette équation s'écrit

$$i\partial_t u + \partial_x^2 u - x^2 u = |u|^2 u, \quad (t, x) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}, \quad (1)$$

où l'inconnue est la fonction u à valeurs complexes. L'équation linéaire associée est bien comprise car on peut calculer assez explicitement la solution. En revanche, lorsque l'on rajoute la non-linéarité $|u|^2 u$, l'étude se complique sensiblement, puisque des interactions sont possibles entre des modes d'énergies différentes.

Pour décrire certaines dynamiques de l'équation, je me sers des probabilités et mets de l'aléa soit dans les conditions initiales, soit dans l'équation elle-même. J'obtiens ainsi des résultats pour des équations déterministes (comme (1)), et ceci avec **deux points de vue différents**.

- La première approche utilise des **idées de la physique statistique**. Cela consiste à munir l'espace des conditions initiales d'une loi de probabilité et de traiter les trajectoires en leur ensemble au lieu de les considérer de façon isolée comme on le fait traditionnellement dans ce type de problème. Dans un certain nombre de problèmes mathématiques, la présence de termes aléatoires est une difficulté à surmonter, comme par exemple dans l'étude des équations stochastiques avec forçage aléatoire. Ici, le point de vue que j'adopte est le contraire : **l'aléa sur les conditions initiales de l'équation induit des phénomènes de régularisation, et permet souvent de franchir certains seuils déterministes d'existence et d'unicité des solutions**. Avec ces idées, j'ai revisité les arguments classiques d'étude d'EDPs et j'ai construit des solutions à (1) sous des hypothèses de régularité plus faibles que celles connues jusqu'à présent. Ceci est l'objet des travaux [1] à [13].
- La deuxième stratégie que j'adopte, repose sur une méthode qui tire ses origines des **systèmes dynamiques en dimension finie**. Il s'agit de la méthode KAM développée par Kolmogorov, Arnold et Moser, qui a notamment contribué à montrer la stabilité du système solaire. Grâce à cette méthode qui utilise des arguments probabilistes, j'ai construit dans [15] des **solutions périodiques et quasi-périodiques en temps** à (1). Dans les articles [20, 21, 22] je montre que l'aléa est nécessaire, en construisant des exemples de solutions dont la dynamique n'est pas proche de celle d'une solution linéaire.

Par ailleurs, je m'intéresse à **l'étude en temps grands d'équations aux dérivées partielles non-linéaires**, pour différents modèles. J'ai montré l'existence globale avec tendance à l'équilibre

pour l'équation de Vlasov-Poisson-Fokker-Planck [26] avec des conditions initiales peu régulières, et j'ai étudié l'équation de Klein-Gordon avec des idées provenant de l'étude des systèmes dynamiques [27, 28]. Plus récemment, j'ai établi un résultat de scattering modifié pour l'équation de Schrödinger non-linéaire avec confinement harmonique partiel [29]

$$(i\partial_t - \Delta_{\mathbb{R}^3} + y_1^2 + y_2^2)u = |u|^2u, \quad (x, y_1, y_2) \in \mathbb{R}^3,$$

qui est une équation utilisée dans la modélisation de condensats en forme de cigares. Ceci m'a permis de mettre en avant des effets non-linéaires, de justifier certaines approximations physiques et de faire le lien avec l'équation de Landau [10, 18, 19, 23].

2. Présentation de 5 publications significatives

2.1. Long time dynamics for the one dimensional non linear Schrödinger equation, *Ann. Inst. Fourier.* 63 (2013), no. 6, 2137–2198. Nicolas Burq, Laurent Thomann et Nikolay Tzvetkov.

Dans cet article, j'étudie l'équation de Schrödinger non-linéaire avec potentiel harmonique, avec des conditions initiales aléatoires. Dans un travail précédent [1], j'avais obtenu des résultats d'existence locale pour des données très irrégulières (données sur-critiques en norme Sobolev). J'aborde ici les questions d'existence en temps grand. Grâce à un argument développé par Bourgain, on peut utiliser la mesure de Gibbs associée à l'équation pour construire des solutions probabilistes globales. Essentiellement, les mesures de Gibbs peuvent être utilisées dans le même esprit que les lois de conservation dans les arguments de globalisation de solutions.

La première partie de l'article est consacré à la construction de la mesure de Gibbs, qui est non-triviale, car l'on travaille à régularité Sobolev négative, et l'on a besoin d'un argument de renormalisation.

Dans un second temps, on établit un résultat d'existence locale avec des méthodes d'analyse harmonique (inégalités de Strichartz, effets régularisants), combinées avec des méthodes probabilistes (inégalités de grandes déviations, inégalités de Khintchin). Noter que l'utilisation d'arguments probabilistes est nécessaire, car l'équation est sur-critique. L'existence globale est alors obtenue à l'aide de la mesure de Gibbs.

Cette étude permet également de prouver des résultats d'existence globale pour l'équation de Schrödinger sans potentiel harmonique. En effet, il existe une transformation explicite, la transformation de lentille, qui permet de se ramener à l'équation avec potentiel. En conséquence, ceci permet de montrer un résultat de scattering pour l'équation de Schrödinger L^2 -surcritique.

2.2. Asymptotic behavior of the nonlinear Schrödinger equation with harmonic trapping, *Comm. Pure Appl. Math.* 69 (2016), no. 9, 1727–1776. Zaher Hani et Laurent Thomann.

Dans ce travail, j'étudie la dynamique en temps grand de l'équation de Schrödinger cubique avec confinement harmonique partiel

$$\begin{cases} (i\partial_t - \partial_x^2 - \Delta_y + |y|^2)u = |u|^2u, & (t, x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}^2, \\ u(0, x, y) = u_0(x, y), \end{cases} \quad (2)$$

qui est un modèle utilisé dans l'étude des condensats de Bose-Einstein de forme cigare. Grâce à des techniques développées par Hani, Pausader, Tzvetkov et Visiglia (2013) pour l'équation de Schrödinger sur des guides d'ondes, j'ai démontré que la dynamique de (2) lorsque $t \rightarrow +\infty$ était donnée par une équation non triviale construite à partir des résonances de (2). En particulier, ceci m'a permis de justifier des approximations faites par les physiciens dans ce contexte.

2.3. Random weighted Sobolev inequalities on \mathbb{R}^d and application to Hermite function, *Ann. Henri Poincaré*, 16 (2015), no. 2, 651–689. Aurélien Poiret, Didier Robert et Laurent Thomann.

J'étends une méthode de randomisation, introduite par Shiffman-Zelditch et développée par Burq-Lebeau pour le laplacien sur des variétés compactes, au cas de l'oscillateur harmonique $H = -\Delta_{\mathbb{R}^d} + |x|^2$. Outre une étude exhaustive de mesures de probabilités hautes fréquences associées à H , j'ai obtenu le résultat (déterministe) suivant sur les fonctions d'Hermite : Pour $d \geq 2$ il existe une base hilbertienne $(\varphi_n)_{n \geq 1}$ de $L^2(\mathbb{R}^d)$ de fonctions propres de H , telles que $\|\varphi_n\|_{L^2(\mathbb{R}^d)} = 1$ et tel qu'il existe $M > 0$ vérifiant pour tout $n \geq 1$

$$\|\varphi_n\|_{L^\infty(\mathbb{R}^d)} \leq Mn^{-\frac{1}{4}}(1 + \log n)^{1/2}. \quad (3)$$

Bien que l'on connaisse des formules de récurrence permettant de construire des fonctions d'Hermite, et que l'écriture des fonctions d'Hermite est explicite, on ne savait pas jusqu'à présent qu'une décroissance aussi forte était possible.

Les valeurs propres $(\lambda_n = 2n + 1)$ de H sont de multiplicité croissante ($\sim n^{d-1}$) dès que $d \geq 2$. Ceci a pour conséquence que les estimées des fonctions d'Hermite dépendent fortement du choix de la base considérée. Néanmoins, dans cet article, je montre que presque toute base de fonctions d'Hermite vérifie (3) et que cette estimée est optimale.

2.4. KAM for the quantum harmonic oscillator, *Comm. Math. Phys.* 307, no 2, (2011), 383–427. Benoît Grébert et Laurent Thomann.

Dans cet article, je prouve un théorème KAM (Kolmogorov-Arnold-Moser) abstrait pour des équations hamiltoniennes en dimension infinie qui étend des résultats antérieurs de S. Kuksin et

J. Pöschel. En particulier, avec ce résultat, je montre que l'équation de Schrödinger non-linéaire avec potentiel harmonique perturbée

$$i\partial_t u + \partial_x^2 u - x^2 u + V(x)u = |u|^{p-1}u, \quad (t, x) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R},$$

admet beaucoup de solutions quasi-périodiques (régulières), sous une hypothèse de genericité sur le potentiel V . Il s'agit du premier résultat KAM pour une équation aux dérivées partielles dans un cadre non compact. Une des difficultés réside dans le fait que la distance entre les valeurs propres de l'oscillateur harmonique ne tend pas vers l'infini et ceci induit des problèmes de petits diviseurs. Cet effet est ici compensé par une propriété de décroissance des fonctions d'Hermites.

Dans la seconde partie de ce travail, également à l'aide du théorème KAM abstrait, j'obtiens un résultat de réductibilité de l'équation de Schrödinger linéaire avec potentiel harmonique perturbée par un potentiel quasi-périodique en temps. La réductibilité signifie qu'il existe un changement de variables qui permet de se ramener au cas d'un potentiel indépendant du temps. On peut alors montrer que toutes les solutions de l'équation de départ restent uniformément bornées en norme Sobolev.

2.5. Probabilistic global well-posedness for the supercritical nonlinear harmonic oscillator, Analysis and PDE. 7 (2014), no. 4, 997–1026. Aurélien Poiret, Didier Robert et Laurent Thomann.

Je démontre des versions probabilistes des inégalités de Strichartz pour l'équation de Schrödinger avec potentiel harmonique. Ceci permet de gagner $d/2$ dérivées de régularité par rapport au problème déterministe, en dimension $d \geq 2$. Ceci m'a permis de montrer que toute équation de Schrödinger avec non-linéarité polynomiale était, localement en temps, bien posée dans $L^2(\mathbb{R}^d)$ en dimension $d \geq 2$ quelconque. Concernant le problème de l'existence globale, en dimension supérieure, on ne peut pas se servir de mesure de Gibbs à cause d'un manque de régularité sur le support (contrairement à l'argument utilisé dans [3]). Ainsi, dans cet article, j'ai mis en place une méthode de décomposition en fréquences de Bourgain, et j'ai construit des solutions globales sur-critiques pour l'équation de Schrödinger en dimension $d = 2$ et $d = 3$.

3. Encadrement scientifique

3.1. Encadrement de stages et postdocs

- Encadrement régulier de stages TER de M1 ;
- Encadrement du stage de Valentin Schwinte, élève à l'École des Mines de Nancy, parcours recherche (niveau M1). Il s'agit de suivre l'étudiant pendant une année universitaire complète (rédaction d'un mémoire et deux soutenances orales) (2019-2020) ;
- Encadrement du stage de Valentin Schwinte (il s'agit d'un stage dans un laboratoire de recherche) durant l'été comportant la rédaction d'un mémoire et une soutenance orale (2019-2020) ;

- Encadrement du stage de M2 recherche de Louis Masteau (2011-2012) ;
- Encadrement du stage de M2 recherche de Ralph Lteif (2012-2013) ;
- Encadrement du stage de M2 recherche de Victor Vilaça Da Rocha (2013-2014) ;
- Encadrement du stage de M2 recherche de Nicolas Schaeffer (2018-2019) ;
- Co-encadrement, avec B. Grébert, du postdoc Emanuele Haus en 2012 (une année)

3.2. Encadrement doctoral

- Co-direction, avec B. Grébert, de la thèse de Victor Vilaça Da Rocha (2014-2017). La soutenance a eu lieu en juin 2017. Voir l'annexe pour les détails.
- Co-direction, avec A. Deya, de la thèse de Nicolas Schaeffer (depuis octobre 2019). Voir l'annexe pour les détails.

4.1. Jurys de thèse

- Rapport de thèse :
 - Haiyan Xu (2015, Université Paris-Sud) ;
 - Stefano Pasquali (2017, Université de Milan) ;
 - Mouhamadou Sy (2017, Université de Cergy-Pontoise) ;
 - Luca Turri (2018, Université de Milan).
- Participation au jury :
 - Nicolas Laillet (2015, Université Paris-Diderot) ;
 - Bo Xia (2016, Université Paris-Sud) ;
 - Florentin Damiens (2018, CEA et ENS Paris) ;
 - Hussein Cheikh-Ali (2019, Université Libre de Bruxelles).

4.2. Organisation de séminaires et groupes de travail

- Depuis septembre 2015, **j'organise un groupe de travail hebdomadaire** dans l'équipe EDP à Nancy. L'orateur expose un résultat ou une méthode liés à son domaine de recherche, le but étant de favoriser les interactions scientifiques au sein de l'équipe ;
- De janvier 2010 à janvier 2013, **responsable du séminaire hebdomadaire** d'analyse à Nantes ;
- Co-organisation d'un groupe de travail à Nantes (2 heures par semaine) en analyse, dont le but est de comprendre en détail un article récent.

4.3. Organisation de colloques

- Journée sur le thème des équations hamiltoniennes le 26 avril 2010 à Nantes ;
- Journée de rentrée de l'équipe analyse le 10 septembre 2010 ;

- Co-organisation des colloques dans le cadre de projets ANR :
 - Journées thématiques à Nantes, Paris et Cergy-Pontoise (entre 2011 et 2013) ;
 - Conférence d’une semaine sur l’île de Berder (septembre 2011) ;
 - Conférence d’une semaine à Roscoff (octobre 2012) ;
 - Conférence d’une semaine au CIRM (juin 2013) ;
 - Conférence d’une semaine à Cargèse (novembre 2014) ;
 - Conférence d’une semaine au CIRM (juin 2017) ;
 - Conférence de 3 jours à Nancy, dans le cadre du projet ANR ISDEEC (mars 2018) ;
- Co-organisation d’une **école d’été à Nantes**, cours et conférences sur deux semaines, avec une **centaine de participants** (juin 2015) ;
- Dans le cadre du GDR « Analyse des Équations aux Dérivées Partielles », **j’organise avec David Dos Santos Ferreira, 5 occurrences des « Journées Équations aux Dérivées Partielles » à Obernai qui réunit à chaque fois environ 70 participants. La première édition a eu lieu du 11 au 15 juin 2018, la deuxième édition a eu lieu du 3 au 7 juin 2019 et la prochaine aura lieu du 8 au 12 juin 2020.**
Pour plus de détails sur le contenu, voir <http://jedp-2019.iecl.univ-lorraine.fr/>
- Dans le cadre du GDR, **je co-organise 5 occurrences de la « Conférence itinérante » qui a lieu chaque année en France ou dans un pays frontalier.** La première occurrence de ce cycle a eu lieu à Rome (Italie) du 30 janvier au 1er février 2019, et cette année elle a lieu du 22 au 24 janvier 2020 à Bonn (Allemagne).

4.4. Expertises

- Travail de referee pour les revues : Analysis and PDE, Annales de l’Institut Henri Poincaré (B) et (C), Communications in Contemporary Mathematics, Communications in Mathematical Physics, Communications in PDE, Contemporary Mathematics, Differential and Integral Equations, Discrete and Continuous Dynamical Systems, Duke Mathematical Journal, Dynamics of PDE, International Mathematics Research Notices, Journal de Mathématiques Pures et Appliquées, Journal of Dynamics and Differential Equations, Journal of Evolution Equations, Journal of Functional Analysis, Journal of Mathematical Analysis and Applications, Journal of Physics A, Journal of the London Mathematical Society, Mathematical Methods in the Applied Sciences, Mathematical Research Letters, Mathematische Annalen, Nonlinearity, Stochastic Partial Differential Equations. Analysis and Computations, Transactions of the AMS ;
- Expertises pour le Fonds de la Recherche Scientifique (FNRS), Belgique ;
- Expertises pour le Ministère de l’Éducation, de l’Université et de la Recherche (MIUR), Italie ;

- Membre d'un comité de sélection pour un poste de MCF à Nantes en 2013, à Nancy en 2016. Membre d'un comité de sélection pour un poste de PR à Nancy en 2017. Membre d'une commission de recrutement d'un MAST (maître de conférence associé à mi-temps) à Nancy en 2016 ainsi qu'en 2019;
- Travail de reviewer pour Zentralblatt Math.

4.5. Projets contractualisés

- Membre de l'ANR Blanc **EQUADISP** : « Équations non linéaires dispersives » (2008-2011);
- Membre de l'ANR jeunes chercheurs **HANDDY** : « Équations Hamiltoniennes et Dispersives : Dynamique » (2011-2014);
- Membre de l'ANR Blanc **ANAÉ** : « Analyse asymptotique des équations aux dérivées partielles » (2013-2017).
Lien : <http://www.math.sciences.univ-nantes.fr/~thomann/anae.html> ;
- Membre de l'ANR **BEKAM** : « Au-delà de la théorie KAM » (2015-2019);
- Membre de l'ANR **ISDEEC** : « Interaction entre Systèmes Dynamiques, Equations d'Evolution et Contrôle » (2016-2020).

4.6. Communications orales

Pour le détail des communications orales, voir l'annexe.

- En septembre 2016, j'ai donné un **cours** de 6 heures, dans le cadre d'une **école d'été** à Maiori (Italie). Les notes sont disponibles ici : <http://www.iecl.univ-lorraine.fr/~Laurent.Thomann/publications.html> ;
- **J'ai donné 29 exposés dans des conférences internationales**, dont la moitié depuis 2013 ;
- **J'ai donné 60 exposés de séminaires en France ou à l'étranger**, dont 27 depuis 2013.

4.7. Diffusion du savoir, vulgarisation scientifique

- Participation chaque année à la **fête de la science** ;
- Exposé lors du congrès régional de **MATh.en.JEANS** à Nancy, 2018 ;
- Participation à **Un jour à l'université**.
- Mise en place d'une **page web sur la diffusion des équations aux dérivées partielles** (voir détails plus bas).
- **Exposés en classes préparatoires** pour présenter l'université et le métier de mathématicien.

5. Responsabilités scientifiques

Depuis 2018, pour une période de 5 ans : avec David Dos Santos Ferreira, je suis **directeur du groupement de recherche « Analyse des équations aux dérivées partielles »**, dont les membres sont répartis dans 24 laboratoires de mathématiques en France. L'activité principale est l'organisation, chaque année, d'un colloque international, les « **Journées équations aux dérivées partielles** ». À cela s'ajoute la gestion des crédits (27 000 euros par an), la gestion des actes du colloque annuel, le maintien de la page web du GDR (la page a été entièrement refondue en 2018), et le relais d'annonces de postes et de conférences concernant les thématiques du GDR.

Par ailleurs le GDR s'assure de l'organisation et subventionne annuellement deux autres conférences :

- **La « conférence itinérante »** qui a traditionnellement lieu dans un **pays frontalier**, qui permet de renforcer les liens existants avec des équipes européennes.
- **Les « Journées des jeunes EDPistes Français »** qui rassemblent les **jeunes docteurs** de la communauté des équations aux dérivées partielles et des chercheurs plus confirmés.

Le GDR AEDP est soucieux de l'insertion des jeunes mathématiciens dans la vie active. Aussi, un des membres du comité de pilotage est en charge de relayer les différentes annonces et activités d'AMIES (Agence pour les Mathématiques en Interaction avec l'Entreprise et la Société).

Le GDR AEDP participe à des activités de **diffusion des mathématiques**. En particulier, en 2019, j'ai initié la mise en place de la page internet

<http://gdredp.math.cnrs.fr/diffusion-des-mathematiques/>

qui recense plus de 120 articles et vidéos de vulgarisation des EDP. Le travail de recensement a été effectué par Cyril Imbert, membre du comité de pilotage du GDR.

L'objectif de cette page web est de rendre plus accessible les ressources existantes sur internet et dans un second temps de susciter des contributions sur les sujets manquants.

Responsabilités collectives

1. Responsabilités et mandats locaux

- Depuis 2018 : **membre nommé du conseil du laboratoire** de mathématiques.
- Depuis 2018 : **élu au conseil de l'Institut des Sciences du Digital, Management et Cognition (IDMC)**. De 2017 à 2018, élu au conseil de l'UFR Mathématiques et Informatique (ma composante a changé de statut et de nom en 2018).
- Depuis 2016 : **élu au conseil du collégium Lorraine Management et Innovation**. À l'Université de Lorraine (environ 50 000 étudiants), les différentes composantes (UFR, écoles et instituts) sont regroupées en 9 collégiums.

2. Responsabilités et mandats nationaux

Membre nommé du Conseil National des Universités (CNU), section 25 (nommé en 2010, et nommé en 2011-2015).

Annexes

Liste classée des publications

1) Articles dans revues internationales à comité de lecture

Dynamique hamiltonienne en dimension infinie et aléa

- [1] **Random data Cauchy problem for supercritical Schrödinger equations.**
Laurent Thomann.
Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire 26 (2009), no. 6, 2385–2402.
- [2] **Gibbs measure for the periodic derivative nonlinear Schrödinger equation.**
Laurent Thomann et Nikolay Tzvetkov.
Nonlinearity 23 (2010), 2771–2791.
- [3] **Long time dynamics for the one dimensional non linear Schrödinger equation.**
Nicolas Burq, **Laurent Thomann** et Nikolay Tzvetkov.
Ann. Inst. Fourier (Grenoble) 63 (2013), no. 6, 2137–2198.
- [4] **Probabilistic global well-posedness for the supercritical nonlinear harmonic oscillator.**
Aurélien Poiret, Didier Robert et **Laurent Thomann.**
Anal. & PDE 7 (2014), no. 4, 997–1026.
- [5] **Random weighted Sobolev inequalities on \mathbb{R}^d and application to Hermite functions.**
Aurélien Poiret, Didier Robert et **Laurent Thomann.**
Ann. Henri Poincaré 16 (2015), no. 2, 651–689.
- [6] **Global infinite energy solutions for the cubic wave equation.**
Nicolas Burq, **Laurent Thomann** et Nikolay Tzvetkov.
Bull. Soc. Math. France 143 (2015), no. 2, 301–313.
- [7] **Random weighted Sobolev inequalities and application to quantum ergodicity.**
Didier Robert et **Laurent Thomann.**
Comm. Math. Phys. 335 (2015), no. 3, 1181–1209.
- [8] **Remarks on the Gibbs measures for nonlinear dispersive equations.**
Nicolas Burq, **Laurent Thomann** et Nikolay Tzvetkov.
Ann. Fac. Sci. Toulouse Math. (6) 27 no. 3 (2018), 527–597.

- [9] **On random Hermite series.**
Rafik Imekraz, Didier Robert et **Laurent Thomann**.
Trans. Amer. Math. Soc. 368 (2016), 2763–2792.
- [10] **On the continuous resonant equation for NLS : II. Statistical study.**
Pierre Germain, Zaher Hani et **Laurent Thomann**.
Anal. PDE 8 (2015), no. 7, 1733–1756.
- [11] **On invariant Gibbs measures for the generalized KdV equations.**
Tadahiro Oh, Geordie Richards et **Laurent Thomann**.
Dynamics of Partial Differential Equations, Vol. 13, No. 2 (2016), pp. 133–153.
- [12] **A pedestrian approach to the invariant Gibbs measures for the 2-d defocusing nonlinear Schrödinger equations.**
Tadahiro Oh et **Laurent Thomann**.
Stoch PDE : Anal. Comp. (2018) 6, 397–445.
- [13] **Invariant Gibbs measures for the 2-d defocusing nonlinear wave equations.**
Tadahiro Oh et **Laurent Thomann**. 20 pages.
Ann. Fac. Sci. Toulouse Math, à paraître.
- [14] **A nonlinear Schrödinger equation with fractional noise.**
Avec Aurélien Deya, Nicolas Schaeffer et **Laurent Thomann**. 43 pages.
Soumis.
- [15] **KAM for the quantum harmonic oscillator.**
Benoît Grébert et **Laurent Thomann**.
Comm. Math. Phys. 307, no 2, (2011), 383–427.
- Construction de dynamiques résonantes*
- [16] **Growth of Sobolev norms for linear Schrödinger operators.**
Laurent Thomann. 17 pages
Soumis.
- [17] **Growth of Sobolev norms for coupled Lowest Landau Level equations.**
Valentin Schwinte et **Laurent Thomann**. 29 pages
Soumis.
- [18] **On the cubic lowest Landau level equation.**
Patrick Gérard, Pierre Germain et **Laurent Thomann**.
Arch. Ration. Mech. Anal. 231 (2019), no. 2, 1073–1128.
- [19] **On the high frequency limit of the LLL equation.**
Pierre Germain et **Laurent Thomann**.
Quart. Appl. Math. 74 (2016), no. 4, 633–641.

- [20] **Resonant dynamics for the quintic non linear Schrödinger equation.**
Benoît Grébert et **Laurent Thomann**.
Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire 29 (2012), no. 3, 455–477.
- [21] **Beating effects in cubic Schrödinger systems and growth of Sobolev norms.**
Benoît Grébert, Éric Paturel et **Laurent Thomann**.
Nonlinearity 26 (2013), 1361–1376.
- [22] **Dynamics on resonant clusters for the quintic non linear Schrödinger equation.**
Emanuele Haus et **Laurent Thomann**.
Dyn. Partial Differ. Equ. 10 (2013), no. 2, 157–169.
- [23] **On the continuous resonant equation for NLS : I. Deterministic analysis.**
Pierre Germain et Zaher Hani et **Laurent Thomann**.
J. Math. Pures Appl. 105 (2016), no. 1, 131–163.

Contrôle des EDP

- [24] **On the bilinear control of the Gross-Pitaevskii equation.**
Thomas Chambrión et **Laurent Thomann**.
Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire 37 (2020), no. 3, 605–626.
- [25] **A topological obstruction to the controllability of nonlinear wave equations with bilinear control term.**
Thomas Chambrión et **Laurent Thomann**.
SIAM J. Control Optim. 57 (2019), no. 4, 2315–2327.

Dynamiques d'EDP en grand temps

- [26] **On global existence and trend to the equilibrium for the Vlasov-Poisson-Fokker-Planck system with exterior confining potential.**
Frédéric Héreau et **Laurent Thomann**.
J. Funct. Anal. 271 (2016), no. 5, 1301–1340.
- [27] **Dynamics of Klein-Gordon on a compact surface near an homoclinic orbit.**
Benoît Grébert, Tiphaine Jézéquel et **Laurent Thomann**.
Discrete Contin. Dyn. Syst. 34 (2014), no. 9, 3485–3510.
- [28] **Stability of large periodic solutions of Klein-Gordon near a homoclinic orbit.**
Benoît Grébert, Tiphaine Jézéquel et **Laurent Thomann**.
J. Nonlinear Sci. 25 (2015), no. 2, 371–388.
- [29] **Asymptotic behavior of the nonlinear Schrödinger equation with harmonic trapping.**

Zaher Hani et **Laurent Thomann**.

Comm. Pure Appl. Math. 69 (2016), no. 9, 1727–1776.

- [30] **Modified scattering for the cubic Schrödinger equation on product spaces : the nonresonant case.**

Benoît Grébert, Éric Paturel et **Laurent Thomann**.

Mathematical Research Letters, Vol. 23, No. 3 (2016), pp. 841–861.

Quasimodes non-linéaires, instabilités

- [31] **Geometric and projective instability for the Gross-Pitaevski equation.**

Laurent Thomann.

Asymptot. Anal. 51 (2007), no. 3-4, 271–287.

- [32] **The WKB method and geometric instability for nonlinear Schrödinger equations on surfaces.**

Laurent Thomann.

Bull. Soc. Math. France 136 (2008), no. 2, 167–193.

- [33] **Instabilities for supercritical Schrödinger equations in analytic manifolds.**

Laurent Thomann.

J. Differential Equations 245 (2008), no. 1, 249–280.

- [34] **Construction of nonlinear quasimodes near elliptic periodic orbits.**

Pierre Albin, Hans Christianson, Jeremy Marzuola et **Laurent Thomann**.

Physica D : Nonlinear Phenomena, 241 (2012), no. 4, 409–425.

Autres thèmes

- [35] **A remark on the Schrödinger smoothing effect.**

Laurent Thomann.

Asymptot. Anal. 69 (2010), no. 1-2, 117–123.

- [36] **Low regularity for a quadratic Schrödinger equation on the circle.**

Laurent Thomann.

Differential and Integral Equations, 24, no 11-12 (2011), 1073–1092.

2) Actes de congrès

Invariant measures for NLS with harmonic potential.

Nicolas Burq, **Laurent Thomann** et Nikolay Tzvetkov. 12 pages.

Compte-rendu des Journées EDP, Évian 2009.

On random weighted Sobolev inequalities on \mathbb{R}^d and applications.

Didier Robert et **Laurent Thomann**.

In Spectral Theory and Partial Differential Equations, *Contemporary Mathematics*, vol. 640, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2015, pp. 115–135.

Obstruction to the bilinear control of the Gross-Pitaevskii equation : an example with an unbounded potential.

Thomas Chambrion et **Laurent Thomann**.

IFAC-PapersOnLine Volume 52, Issue 16, 2019, Pages 304–309.

Direction de thèses

• Je co-dirige (avec Aurélien Deya, 50%) la thèse de Nicolas Schaeffer, depuis le 1er octobre 2019. La bourse de thèse a été obtenue grâce à un appel à projet de la région Grand Est. Nicolas Schaeffer étudie l'existence et l'unicité de solutions pour l'équation de Schrödinger non-linéaire avec une perturbation stochastique (mouvement Brownien en temps et espace fractionnaire).

Voici ses publications :

A nonlinear Schrödinger equation with fractional noise.

Aurélien Deya, Nicolas Schaeffer et Laurent Thomann.

Transactions of the AMS, à paraître.

• J'ai co-dirigé (avec Benoît Grébert, 50%) la thèse de Victor Vilaça Da Rocha, du 1er septembre 2014 au 27 juin 2017. V. Vilaça Da Rocha a effectué un post-doc de deux ans au Basque Center for Applied Mathematics (Bilbao) et il est actuellement en post-doc à Georgia Tech à Atlanta. Par ailleurs, il a bénéficié en 2018-2019 d'une bourse de 4 mois au Mathematical Sciences Research Institute (MSRI) à Berkeley, dans le cadre d'un semestre thématique.

Dans sa thèse « Emphasising nonlinear behaviors for cubic coupled Schrödinger systems », V. Vilaça Da Rocha a étudié des systèmes couplés d'équations de Schrödinger et a mis en lumière différents types d'effets non-linéaires.

Voici ses publications :

Riemann's non-differentiable function is intermittent.

Alexandre Boritchev, Daniel Echeizabarrena et Victor Vilaça Da Rocha.

Soumis

Modified scattering and beating effect for coupled Schrödinger systems on product spaces with small initial data.

Victor Vilaça Da Rocha.

Transactions of the AMS, à paraître.

Stable and unstable small amplitude solutions for a system of coupled NLS equations.

Benoît Grébert et Victor Vilaça Da Rocha.
Nonlinearity 31 (2018), no. 10, 4776–4811.

Asymptotic behavior of solutions to the cubic coupled Schrödinger systems in one space dimension.

Victor Vilaça Da Rocha.
Dynamics of Partial Differential Equations, 13(1), 1219–1274 (2016).

Acte de colloque :

Emphasizing nonlinear behaviors for cubic coupled Schrödinger systems.

Victor Vilaça Da Rocha. Journées Équations aux dérivées partielles 2017, Cedram.

Communications orales et séjours à l'étranger

Cours invité

- Septembre 2016 : « Invariant Gibbs measures for dispersive PDEs » dans le cadre de l'école d'été « Hamiltonian Dynamics, PDEs and Waves on the Amalfi coast » à **Maiori**, Italie. Les notes de ce cours sont disponibles à l'adresse : <http://www.iecl.univ-lorraine.fr/~Laurent.Thomann/publications.html>.

Conférences invitées

- Mai 2020 : Colloque « Mathematical questions in wave turbulence » au **BIRS, Banff**, Canada (annulé).
- Octobre 2019 : Colloque « Control and Dynamics of PDEs » à **Strasbourg**.
- Septembre 2019 : Colloque « Tohoku-Lorraine conference » à **Nancy**.
- Mai 2018 : Colloque « Nonlinear phenomena in dispersive equations » à **Lille**.
- Mai 2018 : Colloque « Asymptotic analysis of dispersive differential equations » à **Florence**, Italie.
- Avril 2018 : Colloque « Gibbs Measures for Nonlinear Dispersive Equations » à **Oberwolfach**, Allemagne.
- Avril 2017 : Colloque « Spectral days » à **Stuttgart**, Allemagne.
- Septembre 2016 : Colloque « Recent progress on the qualitative properties of nonlinear dispersive waves and systems » au WPI, **Vienne**, Autriche.
- Juillet 2016 : Colloque « Vortices and related topics in fluid and quantum mechanics » à **Alghero**, Italie.
- Juin 2016 : Congrès de la Société Mathématique de France à **Tours**.
- Mai 2016 : Colloque « Nonlinear Evolution Problems » à **Oberwolfach**.
- Mai 2016 : Colloque « Nonlinear waves » à l'**IHÉS**.
- Juin 2015 : Colloque et école d'été « Normal forms and large time behavior for nonlinear PDE » à **Nantes**.
- Octobre 2014 : Colloque « Asymptotic analysis of dispersive differential equations » à **Pienza**, Italie.
- Septembre 2014 : Colloque « Stochastic and PDE methods in mathematical physics » à **Paris-Diderot**.

- Avril 2014 : Colloque « EDP et conditions initiales aléatoires » du labex CIMI à **Toulouse**.
- Avril 2013 : Workshop « randomness and PDE » du Labex Lebesgue, à **Nantes**.
- Novembre 2012 : Colloque ondes non linéaires à **Rome**, Italie.
- Septembre 2012 : Colloque « PDE's in Rome » à **Rome**, Italie.
- Septembre 2012 : Colloque de l'ANR « Régime asymptotique de l'équation de Schrödinger » au **CIRM**, Luminy.
- Novembre 2011 : Colloque de l'ANR « Ardypiteq » à **Rennes**.
- Juin 2011 : Conférence « KAM and geometric integration » au **BIRS**, **Banff**, Canada.
- Février 2011 : Colloque GDR « Dynamique Quantique » à **Orléans**.
- Janvier 2011 : Colloque de l'ANR « Non Autoadjoint » à **Orsay**.
- Septembre 2010 : Colloque de l'ANR « Régime asymptotique de l'équation de Schrödinger » au **CIRM**, Luminy.
- Juin 2010 : Colloque « Équations d'évolution non-linéaires dispersives » au **CIRM**, Luminy.
- Juin 2010 : Colloque « Ondes non linéaires et dispersion » à l'**IHÉS**, Bures-sur-Yvette.
- Avril 2010 : Colloque « Ondes non linéaires » à l'**IHP**, Paris.
- Juin 2009 : Colloque GDR « équations aux dérivées partielles » à **Évian**.
- Janvier 2009 : Colloque « Nonlinear wave and dispersive equations » à l'Université de **Kyoto**, Japon.

Exposés en séminaire, groupe de travail

- 2021 : Groupe de travail Nancy-Tohoku (vidéo), séminaire Nantes (vidéo).
- 2020 : Nancy, ANR BEKAM (vidéo), séminaire Enriques-Lebesgue (vidéo), Nancy (vidéo).
- 2018 : Grenoble, Besançon, Nancy, Paris 13.
- 2017 : Nantes, Tunis (séminaire franco-tunisien), Bordeaux.
- 2016 : Cergy, Nancy, séminaire Paris 6-7-ENS.
- 2015 : Nancy, Paris 13, Strasbourg, Metz, Zürich.
- 2014 : Grenoble, Rennes, Toulouse, Lille, Tours, Paris-Sud.
- 2013 : Ker Lann, Paris-Dauphine, séminaire tournant à l'IHP, Courant Institute (USA), Princeton (USA), Bordeaux, Reims.

- 2012 : Bordeaux, Nantes, Bielefeld (Allemagne), Strasbourg, groupe de travail à Roscoff, séminaire Paris 6-7-ENS, Avignon.
- 2011 : Nantes, école d'hiver à Saint Étienne de Tinée, Paris 13, Chapel Hill (USA), Courant Institute (USA), Brown (USA), groupe de travail à Jussieu.
- 2010 : Évry, séminaire tournant à l'IHP, Toulouse.
- 2009 : Rennes, Osaka (Japon), Cergy-Pontoise, Nantes.
- 2008 : Bordeaux, Cergy-Pontoise, Nantes.
- 2007 : École d'hiver à Saint Étienne de Tinée, Paris-Sud, Rennes, Kyoto (Japon), Osaka (Japon), Paris-Sud, Lyon, Tunis (Tunisie), Nantes.

Invitations à l'étranger

- Avril 2017 : Séjour au **Courant Institute**, New York (trois semaines) ;
- Septembre-octobre 2013 : Séjour au **Courant Institute**, New York (deux mois) ;
- Juin 2012 : Séjour à l'université de **Bielefeld**, Allemagne (une semaine) ;
- Avril 2011 : Séjour à l'université de Caroline du Nord à **Chapel Hill**, USA (une semaine) ;
- Janvier 2009 : Séjour à l'université de **Kyoto**, Japon, (deux semaines) ;
- Septembre 2008 : Séjour au MSRI à **Berkeley**, Californie (deux semaines) ;
- Novembre 2007 : Séjour à l'université de **Tunis**, Tunisie, (une semaine) ;
- Juin 2007 : Séjour à l'université de **Kyoto**, Japon, (deux semaines) ;
- Août 2005 : Séjour au MSRI à **Berkeley**, Californie, (deux semaines) ;
- Juin-juillet 2002 : Stage à l'université d'**Ulm**, Allemagne, (deux mois).