

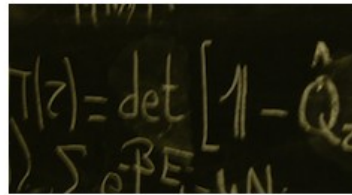


## Ondes, Atomes, Matières.

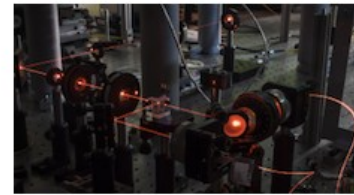
Master Physique Fondamentale et Applications  
Université Côte d'Azur



La recherche, académique ou industrielle, comme objectif.



Une formation générale de physique au coeur des laboratoires azuréens.



Un large choix de projets pour construire son expertise.

M. Albert, O. Alibart, M. Bellec, C. Cohen

C. Michel, F. Mortessagne, C. Raufaste



## Ondes, Atomes, Matières.

Master Physique Fondamentale et Applications  
Université Côte d'Azur

- Former des physiciennes et physiciens complets.
- Formation généraliste, allant de la physique théorique jusqu'au développement de dispositifs technologiques.
- Immergés dans INPHYNI, CRHEA, et ARTEMIS



<b>MASTER 1</b>	<b>MASTER 2</b>
<p data-bbox="466 539 740 576">SEMESTRE 1</p> <p data-bbox="368 635 842 683">Cours obligatoires (270h)</p> <p data-bbox="246 730 963 778">Réunion de groupe/Com. Scientifique</p>	<p data-bbox="1378 539 1653 576">SEMESTRE 3</p> <p data-bbox="1278 635 1753 683">Cours obligatoires (270h)</p> <p data-bbox="1157 730 1874 778">Réunion de groupe/Com. Scientifique</p> <p data-bbox="1315 826 1710 874">Projet à la carte (30h)</p>
<p data-bbox="466 927 740 963">SEMESTRE 2</p> <p data-bbox="368 1023 842 1070">Cours obligatoires (150h)</p> <p data-bbox="378 1118 832 1166">2 projets à la carte (60h)</p> <p data-bbox="246 1214 963 1262">Réunion de groupe/Com. Scientifique</p> <p data-bbox="455 1310 753 1358">Stage (~2 mois)</p>	<p data-bbox="1378 927 1653 963">SEMESTRE 4</p> <p data-bbox="1389 1118 1642 1166">Stage (6mois)</p>



# SEMESTRE 1

Nom UE	Description rapide	Contribution à la réflexion préliminaire		
Méthodes mathématique/numériques	Analyse complexe Processus Stoch., éq. Langevin et de Fokker Planck Méthodes de Monte-Carlo Dynamique moléculaire Introduction calcul parallèle	B. Marcos F. Celestini Y. Bourret M. Albert		
Physique Quantique avancée	Quantification du champ Description atome hydrogène Interaction lumière-matière Perturbations, méth. variationnelle, matrice densité	F. Kéfélian G-L. Lippi V. D'Auria F. Hébert	M. Albert O. Alibart	
Physique Statistique	Entropie statistique et distribution de Boltzmann Ensemble canonique et Grand-canonique Statistiques Quantiques Introduction aux phénomènes critique	G. Batrouni M. Albert F. Mortessagne		
Systèmes Dynamiques	Principe de moindre action Équation Euler-Lagrange Approche Hamiltonienne, espace des phases Théorie des bifurcations Instabilités hydrodynamiques	M. Argentina J.-A. Sepulchre M. Albert		
Techniques de laboratoire	Apprentissage de techniques Découverte du métier ingénieur Immersion au cœur des laboratoires	L. Nguyen M. Guidicci Y. Izmaylov F. Mortessagne	C. Claudet F. Doutré T. Lunghi C. Michel	O. Volkova M. Ude P. Vennegues G. Sauder
Réunion de groupe/Com. Scientifique	Présentation d'article scientifique Communication oral Cohésion de groupe	Comité pilotage V. Doya		



## SEMESTRE 2

Nom UE	Description rapide	Contribution à la réflexion préliminaire	
Hydrodynamique physique	Cinématique des fluides Dynamique des fluides visqueux Équations de bilan Écoulements potentiels, vorticité Écoulements à petit nombre de Reynolds Couches limites laminaires Instabilités hydrodynamiques	Y. Bourret P. Thomen C. Raufaste C. Cohen	A. Seminara X. Noblin M. Argentina
Physique statistique hors-équilibre	Origine de l'irréversibilité Théorie macroscopique du transport Théorie microscopique du transport	G. Batrouni F. Mortessagne M. Albert	
Optique non-linéaire	Diffusion: Brillouin, Raman Effets paramétriques: second et troisième ordre OPO, applications et solitons optiques,...	G. Tissoni M. Giudicci F. Kéfélian	O. Alibart P. Baldi V. D'Auria
Physique des lasers	Faisceau gaussien Calcul de stabilité de cavité Amplificateurs et sources lasers	G. Tissoni M. Giudicci F. Kéfélian P. Baldi	O. Alibart L. Labonté V. D'Auria
Projets x2	Package : Cours + TD + Expérience Expérimental – Numérique - Théorique Article scientifique Durée = 6 semaines	Appel à projet à venir de tous !	
Stage	Stage en laboratoire d'une durée de ~2 mois		



## SEMESTRE 3

Nom UE	Description rapide	Contribution à la réflexion préliminaire		
Physique matière condensée	Électrons Phonons Magnétisme Effets Hall quantique, isolants topologiques	J.-M. Chauveau F. Mortessagne		
Biophysique	Biomécanique Forces sur molécules uniques Mouvement collectifs Adhésion, mobilité	Y. Bourret P. Thomen C. Raufaste	A. Seminara X. Noblin M. Argentina	C. Cohen
Matière molle	Tension de surface Écoulement rampant Élasticité Locomotion	Y. Bourret P. Thomen C. Raufaste	A. Seminara X. Noblin M. Argentina	C. Cohen
Fluides quantiques	Atomes froids Hydrodynamique quantique Supra-conductivité transition de Mott	M. Gattobigio F. Hébert G. Batrouni	M. Albert C. Michel M. Bellec	V. Doya U. Kuhl O. Legrand
Information quantique	Notion de Qbit Protocoles de communication Protocoles de calcul quantique Protocoles de métrologie quantique	V. D'Auria S. Tanzilli O. Alibart	L. Labonté	
Optique statistique - quantique	Statistique des photons Fonction de corrélations et propriétés État cohérent, états comprimés de la lumière Optique quantique multimode	V. D'Auria M. Albert O. Alibart	G.-L. Lippi F. Kéfélian	
Photonique	Optique guidée (rappels) Circuits optiques, puces, réseaux Fibres optiques spéciales Matériaux pour l'optique	Réunion le 22 Février		
Diffusion des ondes	Transport, fonctions de Green Matrice de diffusion Théorie des matrices aléatoires Localisation	M. Gattobigio F. Hébert G. Batrouni	M. Albert C. Michel M. Bellec	V. Doya U. Kuhl O. Legrand
Projets	Package : Cours + TD + Expérience Expérimental – Numérique – Théorique Articles scientifiques Durée = 6 semaines	Appel à projet à venir de tous !		



## SEMESTRE 4

Nom UE	Description rapide	Contribution à la réflexion préliminaire
Stage	Stage en laboratoire / entreprise 6 mois	



## **Enseignement par projet (6 semaines) :**

- Choix de 3 projets de thématiques différentes.
- L'étudiant colore sa formation
- Mise en valeurs des activités de recherche locales

### **PACKAGE :**

- Proposer une question ouverte, dont la réponse se trouve dans une étude numérique, théorique ou expérimentale
- Quelques articles à étudier qui seront présentés en com. scientifique





Comment faire des simulations numériques modernes d'un écoulement ?

Peut-on limiter l'adhésion de l'eau liquide sur une surface solide ?

Peut-on comprendre des phénomènes quantiques universels en tirant des nombres au hasard ?

Qu'est ce qu'un photon unique ? Comment le détecter ? Comment le caractériser ?

Comment générer et contrôler un soliton en optique ?

Que sont les ondes d'énergie négative ? Comment celles-ci peuvent former des vortex d'intérêt astrophysique ?

Comment mesurer une impulsion laser ultra-brève ?

Comment mettre à profit l'élasticité d'un projectile pour l'éjecter plus efficacement ?

Peut-on entendre la forme d'une salle ?

Peut-on prédire la vitesse de nage des poissons ?

Comment mesurer le coefficient de diffusion dans un canal microfluidique ?

A quelle hauteur rebondissent des gouttes sur une surface superhydrophobe ?

Comment corriger en temps réel des effets délétères de la turbulence optique sur la formation d'image ?



# Stages 2018

**Utilisation d'une microbalance thermoélectrique à quartz pour suivi de dégazage sous vide**

**Romain VAGLIO**

Master Ondes, Atomes, Matière – Université Côte d'Azur

BENARD Hervé<sup>(1)</sup>, BLANC Séverine<sup>(2)</sup>, BROUSSE David<sup>(1)</sup>, CATTOEN Guillaume<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Thales Alenia Space, Cannes, France. <sup>(2)</sup>Sophia Engineering, Sophia Antipolis, France.

**Qualification d'un banc de mesure de diffusion optique**

**Charlotte LAURENT**

Master Ondes, Atomes, Matière - Université Côte d'Azur

Encadré par : Hervé BENARD <sup>(1)</sup>, Séverine BLANC <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Thales Alenia Space, Cannes, France. <sup>(2)</sup> Sophia Engineering, Sophia-Antipolis, France.

**Simulation of optical processes via GPU**

**Bianca DE MARTINO**

Master Ondes, Atomes, Matière - Université Côte d'Azur

Supervisor: Mathieu DUPONT (CPPM)

Group leader: Christian MOREL






**Mean field dynamics of excitable elements:  
Comparing mathematical and optical hardware models**

Amanda ESPARON - Master ondes, atomes et matière - Université Côte d'Azur

Lead by Stéphane BARLAND

Jointly with Mathieu DESROCHES and Daniel AVITABILE (MathNeuro team)

Laboratory: Centre National de la Recherche Scientifique, Institut de physique de Nice, INRIA Sophia Antipolis Méditerranée

**Fractalité des fonctions d'ondes d'une chaîne de Fibonacci révélée dans une expérience micro-ondes**

**Yanel TAHMI**

Master Ondes, Atomes, Matière – Université Côte d'Azur

Fabrice MORTESSAGNE, Ulrich KUHLMANN – INPHYNI – Université Côte d'Azur – CNRS

Frédéric PIECHON – Laboratoire de Physique des Solides – Université Paris Saclay – CNRS



# Stages 2019

M1 - Ecoulement fluide et dynamique aux interfaces liquide-gaz

M1 - Complex isotope shifts in atoms

M1 - Développement d'un montage microfluidique pour étudier des propriétés biochimiques de microorganismes

M1 - Deep learning for chaotic series forecasting

M1/M2 - Room-temperature single photon emitters in GaN

M1/M2 - Realization of high frequency LiDAR imaging system based on Optical Metasurfaces

M1/M2 - Metasurface Orbital Angular Momentum Holography

M1/M2 - Conception inverse de métasurfaces à l'aide d'algorithmes d'apprentissage statistique

M1/M2 - Métrologie quantique

M1/M2 - Spectroscopie par diffusion Raman Stimulée en continu dans une fibre optique

M1/M2 - Absorbant saturable fibré pour laser auto-impulsionnel destiné à la surveillance de l'environnement dans le moyen infrarouge

M1/M2 - Cold atom ensemble, photons and quantum correlations

M1/M2 - Étude de la dynamique de lasers à semi-conducteur à verrouillage modal passif intégrés sur Silicium

M1/M2 - Micro-fluidique pour les interfaces liquides et la biophysique

M1/M2 - Mémoires quantiques dans des ensembles de terres rares – développement d'un outil de simulation

M2 - Test expérimental des théories de la polarisation formée par diffusion

M2 - Fluids of light in complex environments

M2 - Caractérisations optiques de composants photoniques intégrés dans le Moyen Infrarouge

M2 - Amplification de fluorescence par diffusion multiple

M2 - Conception de composants en Photonique Silicium pour la Cryptographie Quantique

