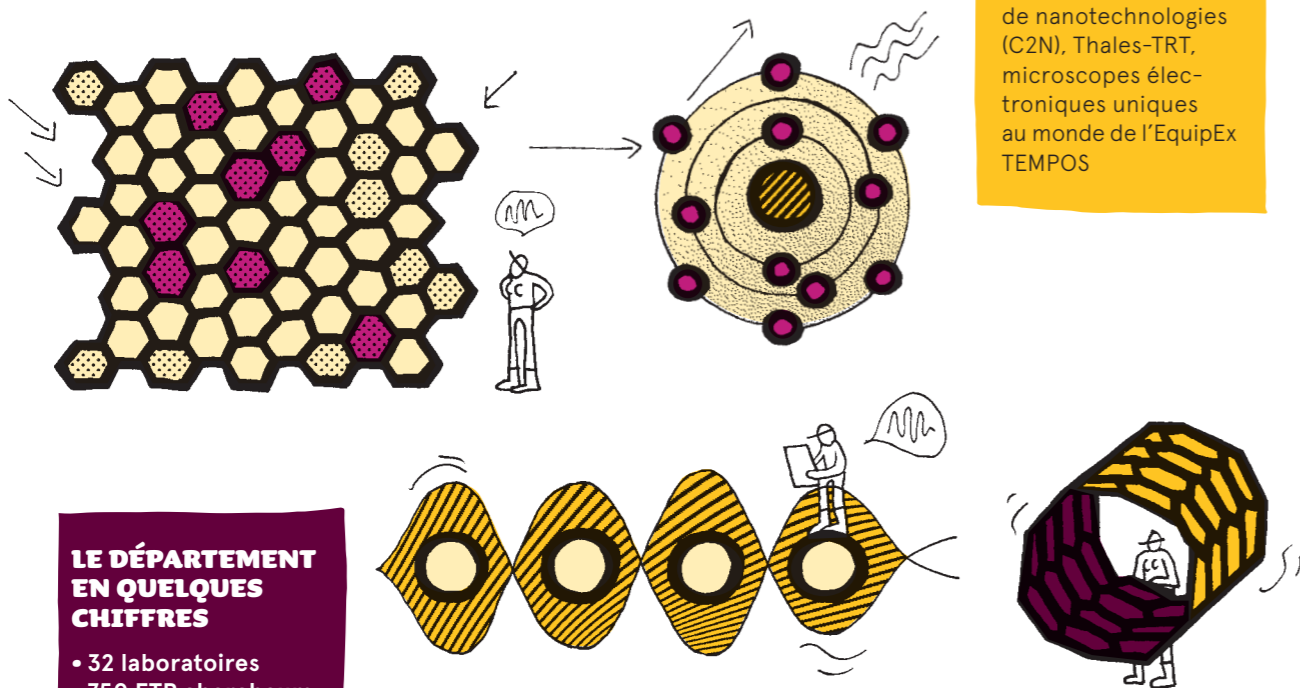


# PHYSIQUE DES ONDES ET DE LA MATIÈRE (PHOM)



## PLATEFORMES, TGI ET CENTRALES TECHNOLOGIQUES

La force de l'Université Paris-Saclay est définie par l'extraordinaire rassemblement de TGI et plateformes expérimentales : Synchrotron SOLEIL, neutronique, centrales technologiques, infrastructures pour la science ultra-rapide/lumière extrême, microscopie électronique, Centre de nanosciences et de nanotechnologies (C2N), Thales-TRT, microscopes électroniques uniques au monde de l'EquipEx TEMPOS

## LE DÉPARTEMENT EN QUELQUES CHIFFRES

- 32 laboratoires
- 750 ETP chercheurs, environ 1500 personnels scientifiques permanents
- 10 établissements et organismes membres de l'Université Paris-Saclay
- 250 physiciens théoriciens
- Environ 650 étudiants en masters, 322 doctorants (50% de poursuite en thèse)
- Un Institut Pascal
- 2 LabEx : PALM et NanoSaclay
- Environ 25% du potentiel national dans ce domaine de la recherche fondamentale

Les recherches en physique « légère » réalisées au sein du département vont de l'atome aux phénomènes animant notre quotidien, en passant par les nanosciences, l'optique, la photonique, l'interaction rayonnement-matière, et les matériaux. Elles s'intéressent à la façon dont de nouveaux phénomènes complexes surgissent des multiples interactions entre les nombreuses particules ou composantes d'un système. La physique à l'Université Paris-Saclay couvre ainsi tout le spectre de la recherche fondamentale sur les matériaux, les applications et les nouveaux dispositifs, et constitue le principal pôle français dans la discipline.

# AXES MAJEURS

## Nanophysique

Vaste champ aux très nombreuses opportunités de valorisation, incluant :

- **Spintronique** : au premier rang mondial, et preneur d'initiatives au niveau local (IRS Spintronique) et européen (Spintronics Factory).
- **Nanophotonique** : sources de photons uniques, sources infrarouges et visibles, intégration optoélectronique, au premier rang mondial ; 2 Flagships du LabEx NanoSaclay ; lien fort avec les technologies quantiques et l'ingénierie en général.
- **Nanomatériaux** : très grande communauté axée sur la croissance et la fonctionnalisation de nanoparticules, de matériaux bidimensionnels et de couches minces.
- **Physique et fonctionnalisation des surfaces** : importance de la présence du Synchrotron SOLEIL.

## Optique

Grande communauté qui irrigue toute la physique à l'Université Paris-Saclay, que ce soit en optique quantique, imagerie, sciences des lasers, capteurs, ou sciences des matériaux. Lien fort avec le tissu socio-économique.

## Systèmes quantiques corrélés

« More is better » est la devise du domaine, ou comment les interactions multiples entre composantes, la frustration, le désordre, ou encore la topologie peuvent donner lieu à de nouvelles propriétés de la matière.

## Propriétés topologiques de la matière

Actuellement en pleine expansion.

## Ingénierie quantique

Très présente à la fois dans les systèmes « matière condensée », « matière diluée » et « optique », la communauté scientifique saclay-sienne développe de nombreuses initiatives au niveau local (IRS IQUPS, LabEx PALM, DIM SIRTEQ), national, et européen (Quantum Technologies Flagship).

## Matériaux

Vaste communauté travaillant sur l'élaboration et la caractérisation physique de tous les systèmes de matériaux : métaux, semi-conducteurs, isolants, verres, matériaux hybrides...

## Systèmes et matière complexes

- Grande communauté basée sur la physique statistique étudiant les systèmes à nombreuses composantes montrant un haut degré d'organisation.  
- Nombreuses interfaces avec les sciences du vivant.  
- Communauté structurée notamment au sein du LabEx PALM.  
- Excellente interaction expérience - théorie.

## Matière diluée neutre et ionisée

Ensemble unique en France et en Europe, issu de la structuration de communautés distinctes, et bénéficiant de la présence d'infrastructures importantes (SOLEIL, impulsions lasers ultrabrèves)

## Lumière extrême

- Thématiques étudiées : champs électromagnétiques de très forte intensité, impulsions ultrabrèves, matière diluée hors équilibre, matière condensée hors équilibre.  
- Des prises d'initiatives au tout premier niveau européen et mondial.  
- Présence d'équipements d'envergure et d'une structuration forte, notamment deux EquipEx (CILEX-Apollon, ATTOlab), le Centre Laser de l'Université Paris-Sud (CLUPS), la Fédération LUMAT, les pôles locaux du LaserLab Europe.  
- Un grand potentiel d'application (chimie, physique, sciences de la Vie, interdisciplinaire) et des liens avec l'industrie.

# PROJETS TRANSVERSAUX

## Physique de la matière vivante

- Matière active
- Assemblage
- Effets environnementaux

## Physique des origines

- Systèmes durables autoréplicants
- Apparition de la vie
- Vie artificielle

## Apparition de la conscience et intelligence artificielle

Application des concepts et des outils de la physique à la santé, en diagnostic et en thérapie

## Technologie bio-inspirée, technologie neuromorphique

## Réseaux et interactions

- Application de la physique statistique à l'environnement, aux écosystèmes et à l'activité humaine
- Systèmes socio-techniques
- Réseaux énergétiques
- Réseaux et technologies de l'information et de la communication

## Physique du système terre et du climat, planétologie et sciences de l'Univers

## Physico-chimie et réactivité en phase gaz et sur agrégats / nanoparticules / surfaces, processus de nucléation et combustion

## Matériaux et procédés pour l'énergie

- Conversion et stockage

## Matériaux pour l'électronique et l'optoélectronique, nanomatériaux

## Capteurs et applications

## VALORISATION

- 350 brevets et 10 start-up créés ces dix dernières années via le consortium NanoSaclay
- Chaire « La physique autrement » Air-Liquide / Université Paris-Sud (LPS)

