

Projet de Département Physique des Ondes et de la Matière (PhOM)

Résumé du document de synthèse

23 septembre 2015

Le Département « Physique des Ondes et de la Matière » rassemble en une communauté forte et visible les chercheurs concernés par la physique et l'ingénierie de la matière, de ses phases diluées (neutres ou ionisées) à ses phases condensées.

PhOM propose une coordination de la recherche adossée à la formation et débouchant sur de nombreuses applications sociétales. Les activités de recherche dans les laboratoires de PhOM sont caractérisées par un **continuum** entre les recherches fondamentales à la frontière des connaissances et les problématiques appliquées en lien fort avec des enjeux de société prioritaires. Le Département PhOM trouve sa mission principale dans un rôle de **structuration et coordination de la Recherche** à l'échelle des laboratoires des différentes institutions du Campus Paris-Saclay, en lien avec les Départements avec lesquels il a des interfaces importantes. En relation avec les « Schools » Sciences Fondamentales et Ingénierie, PhOM apportera aussi une contribution importante en termes de **Formation**, par une action de réflexion et proposition, et par le développement des contacts des étudiants avec les laboratoires. Le troisième volet de l'action concerne la **Valorisation et les Relations avec les industriels**, pour lesquels il constitue une échelle pertinente d'intervention en prise directe avec les laboratoires, en partenariat avec les autres Départements et en complément des instances compétentes à d'autres niveaux (Etablissements, Labex, Idex...).

Les activités de recherche au sein de PhOM, correspondant à **des enjeux de connaissance et socio-économiques majeurs**, sont structurées selon 7 pôles thématiques : **Pôle 1.** Cohérence et corrélations quantiques; **Pôle 2.** Matière diluée, neutre ou ionisée : de l'atome et la molécule aux plasmas; **Pôle 3.** Matière et systèmes complexes; **Pôle 4.** Lumière extrême; **Pôle 5.** Nanophysique; **Pôle 6.** Optique (Travail commun avec le GT5 du projet de Département EOE); **Pôle 7.** Matériaux (Travail commun avec le GT1 du projet de Département EOE). Cette répartition correspond à un **pavage de la communauté** (avec des recouvrements). 4 actions spécifiques, transverses aux Pôles, ont été établies : Plateformes instrumentales, Valorisation et relations avec les industriels, Formation et relation avec les Ecoles Doctorales, et Physique théorique, numérique et modélisation. PhOM regroupe 800 ETP de chercheurs et enseignants-chercheurs de 39 laboratoires dépendant de 11 Etablissements de l'Université Paris-Saclay.

Le dynamisme et l'excellence scientifique de cette communauté sont démontrés par une production bibliographique de premier plan : le taux de citation des articles se maintient nettement au-dessus de la moyenne mondiale de la Physique depuis plusieurs années, avec 19% parmi les 10% les plus citées au monde (et environ 2% parmi les 1%). Sa forte reconnaissance internationale est marquée par un nombre élevé de bourses ERC (33), prix et distinctions internationales, invitations par des organismes prestigieux, etc.

La communauté PhOM joue un rôle majeur dans la structuration du campus de Paris-Saclay, en particulier à travers la construction et l'utilisation de moyens expérimentaux de pointe, des nombreuses plateformes instrumentales disponibles et de l'environnement remarquable fourni par les grands instruments (SOLEIL, ORPHEE, LULI, etc.). Cet ensemble d'installations est unique au monde, tant par la diversité des équipements qui existent dans un périmètre réduit, que par les performances exceptionnelles des équipements qui accueillent des utilisateurs nationaux et internationaux et permettent d'alimenter un très riche réseau de collaborations. **L'excellence des laboratoires de PhOM a été très tôt reconnue par la création du RTRA Triangle de la Physique, de Labex et d'Equipex.** PhOM devient ainsi force de propositions pour des actions fédératives s'appuyant sur une stratégie commune en particulier aux labex **PALM** et **NANOSACLAY**. **Plusieurs Equipex et un projet Lidex**, au cœur des activités de PhOM, renforcent la synergie des laboratoires partenaires et fournissent les moyens techniques nécessaires à une recherche d'excellence : **TEMPOS, CILEX, ATTOLAB, OPT2X**. **Cet environnement à fort potentiel de valorisation** bénéficie d'un tissu industriel dense et varié, et constitue une large palette de compétences et de moyens intéressant les industriels.

La stratégie de PhOM s'articule autour de trois objectifs principaux, correspondant à des actions réalisables à court, moyen ou long terme. Pour que le Département puisse réaliser ces objectifs, il devra disposer d'une dotation financière autonome, pour des actions en propre et pour agir par effet de levier (de l'ordre d'au moins 1 M€/an, dès maintenant, et nettement plus au-delà de 2019 pour l'après-Labex).

Objectif PhOM 1. Coordonner et structurer la communauté

Coordonner les moyens techniques pour une meilleure utilisation des ressources et renforcer la structuration de la communauté pour améliorer sa visibilité et son potentiel de mobilisation.

Créer un passeport Paris-Saclay ; Contribuer à l'accès, au fonctionnement et à la mise en valeur des plateformes de PhOM ; Créer un fonds de soutien aux équipements mutualisés de caractérisation de pointe ; Créer des « Instituts » pour préserver la structuration des communautés thématiques au-delà des Labex, qui paraît souhaitable pour plusieurs sujets transdisciplinaires : Institut des Matériaux, Institut des Nanosciences, Institut Fédératif des Plasmas Froids (IFPF) ; Organiser la formation, pour la diffusion de l'état de l'art, et la formation de personnels qualifiés à la conduite de grands instruments et à leur exploitation scientifique.

Objectif PhOM 2. Renforcer et promouvoir l'excellence

Tirer le meilleur parti des investissements réalisés dans le cadre des équipements d'excellence ; Maintenir les domaines d'excellence au meilleur niveau international et en élargir les champs thématiques ; Construire et exploiter les installations en développement ; Renforcer l'attractivité des installations accueillant des utilisateurs ; Renforcer l'excellence scientifique par des moyens humains : attirer de nouveaux chercheurs sur des thématiques exploratoires à fort potentiel, constituer des ensembles de chercheurs capables de mieux répondre aux appels nationaux ou internationaux, favoriser le recrutement d'ingénieurs de recherche de haut niveau, en lien avec les projets scientifiques structurants ; Renforcer la position du Campus de Paris-Saclay en tant que pôle de classe mondiale pour la physique numérique.

Objectif PhOM 3. Favoriser l'émergence d'idées et d'actions novatrices

Favoriser la diversité des sujets abordés, promouvoir l'apparition et le développement de nouveaux thèmes scientifiques sur des sujets à risque fort. Favoriser l'émergence de la valorisation en amont du processus. Développer les relations avec les industriels en lien avec les autres niveaux d'intervention (les Etablissements et la DIRE de l'UPSaclay). Favoriser la diversité de la population des chercheurs, notamment en ce qui concerne la proportion de femmes et des jeunes.

Des projets spécifiques réalisables à partir de 2016 ont été identifiés :

- Etudier la faisabilité d'une « petite » **source de neutrons (par exemple à spallation)** sur le Campus
- Financer thésards et postdocs sur des sujets de recherche structurants des axes "**Structure des édifices moléculaires faiblement liés**", "**Dynamique ultra-rapide en phase diluée** » et "**Des processus élémentaires aux systèmes réactifs hors équilibre**"
- Amorcer des projets inter-Départements et inter-Labex sur le thème "**Physique d'objets biologiques, auto-organisation et matière vivante** " ; mutualiser les ressources de traitement d'images
- **Aider au montage de projets européens** pour structurer la communauté dans le domaine des **matériaux multi-échelles**
- Promouvoir les **applications des sources de lumière** en finançant une chaire junior sur le développement et la caractérisation de sources pour application à la **dynamique ultra-rapide**.
- Equiper la communauté en moyens d'élaboration et de caractérisation de **cibles laser** en régime femto-et attoseconde.
- **Explorer de nouveaux champs théoriques aux frontières** : financer 3 thèses sur des sujets en lien avec les expériences sur Apollon
- Trimestres thématique à l'**Institut Pascal** (1 par an pendant 3 ans)
- Sélectionner et soutenir les projets de **valorisation** en émergence en s'inspirant de la stratégie mise en œuvre actuellement par les Labex PALM et NanoSaclay
- Proposer et réaliser des journées de formation en valorisation dédiées aux chercheurs de PhOM et EOE.