

DIM QuanTiP

Résumé des thèmes et des axes de recherche du projet

Le Domaine de Recherche et d'Innovation Majeur (DIM) « Quantum Technologies in Paris Region » (QuanTiP) a été labellisé en 2022 pour 5 ans par la Région Île-de-France. Il fédère les laboratoires franciliens et est centré sur les technologies quantiques, de la recherche fondamentale à la recherche appliquée, de l'innovation jusqu'aux solutions techniques commercialisables et à la création de startups. Le DIM a pour vocation de promouvoir et structurer les efforts de recherche et d'innovation dans le domaine des technologies quantiques, au plus près des équipes de recherche et des entreprises d'Île-de-France, dans le contexte général du Flagship Européen et de la Stratégie Nationale. Il assume également un rôle de diffusion des connaissances auprès du grand public et des entreprises. Il a vocation à étendre l'action du DIM SIRTEQ qui s'est terminé fin 2021.

Le DIM QuanTiP est organisé en quatre axes thématiques, qui structurent les technologies quantiques dans la plupart des actions nationales et internationales :

1 - Calcul et informatique quantiques, qui incluent à la fois des dispositifs physiques et des algorithmes dont l'objectif est de réduire le temps de résolution de certains problèmes (optimisation, apprentissage automatique...) d'un facteur considérable. Il faut pour cela faire appel à des approches interdisciplinaires, prenant en compte l'évolution des dispositifs et des programmes pour les rendre à la fois plus performants et plus tolérants aux erreurs.

2 - Simulateurs quantiques, qui permettent d'étudier quantitativement des phénomènes quantiques inaccessibles aux simulations numériques classiques, comme la supraconductivité à haute température critique, le magnétisme quantique, les systèmes quantiques hors équilibre en présence de désordre, les phases topologiques, mais aussi d'autres questions issues des domaines des matériaux, des hautes énergies, de l'astrophysique ou de la chimie quantique.

3 - Communications quantiques, allant du déploiement de systèmes performants de cryptographie quantique jusqu'au développement de composants d'un réseau quantique avancé : sources et détecteurs de photons et d'états intriqués, mémoires quantiques, et interfaces atomes-lumière utilisant des systèmes hybrides ou opto-mécaniques.

4 - Capteurs quantiques et métrologie, visant à démontrer la performance des capteurs quantiques (horloges atomiques, capteurs inertiels, magnétomètres à base d'atomes naturels ou artificiels, capteurs opto-mécaniques...) à la limite quantique standard et au-delà, et à améliorer leur niveau d'intégration et leur maturité technologique, pour accompagner des cas d'usage et favoriser leur transfert vers l'industrie.

Trois axes transverses viennent en appui à ces quatre axes thématiques :

A. Ressources scientifiques et technologiques : cet axe a pour mission le développement des outils et méthodes nécessaires à l'ensemble du projet. Cela inclut par exemple des outils mathématiques ou numériques d'analyse approchée des systèmes quantiques, ou des développements technologiques ou instrumentaux indispensables à la réalisation des dispositifs expérimentaux.

B. Retombées scientifiques et économiques : cet axe a pour objectif de faciliter le transfert des technologies quantiques du laboratoire vers les utilisateurs. D'une part, il s'agit de sensibiliser les acteurs scientifiques et industriels et d'identifier avec eux les cas d'usages de ces technologies. D'autre

part, de sensibiliser les acteurs du DIM à la valorisation des recherches et l'entrepreneuriat, ainsi que d'accompagner au plus près les innovations émergeant des laboratoires du DIM jusqu'à leur valorisation par des actions spécifiques (prématuration, coaching).

C. Animation et formation : cet axe coordonne les actions d'animation et de communication internes et externes, notamment auprès du grand public et des jeunes, et les actions de formation en relation avec l'environnement régional, académique et industriel.