le cnam
INM

Laboratoire commun de métrologie

Projets / Collaborations du département MGA

projets en cours

Les principaux projets du département MGA soutenus par la métrologie française sont les suivants :

Applications métrologiques du graphite pyrolytique, chef de projet Zaccaria Silvestri (CNAM)

Les propriétés thermiques du graphite pyrolytique sont utilisées pour de nombreuses applications industrielles ou scientifiques telles que le contrôle thermique électronique ou la spectrométrie de rayon X. De même, ses propriétés optiques sont également employées pour réaliser des photo-détecteurs ultrarapides convertissant l'énergie de photons absorbée en courant électrique pour des fréquences optiques allant du visible au térahertz. Plus récemment, son diamagnétisme a été mis en œuvre pour stabiliser la position d'aimants en lévitation dans le cadre de développement de capteurs de force. C'est cette propriété de fort diamagnétisme (cm = -400×10-6) que nous souhaitons mettre à profit pour réaliser des capteurs pour mesurer la puissance optique de laser mais aussi pour mesurer de faibles forces ou faibles masses.

JRP "Towards quantum-based realizations of the pascal", projet européen piloté par la PTB. Pour le LCM, interactions fortes entre les entre les équipes MGA et dimentionnelles ;

Prospectives dans le domaine des masses et des forces, chef de projet François Piquemal (LNE) ;

Le projet de la détermination de la constante de Planck h à partir de la mise en œuvre d'une balance de Kibble (anciennement dénommée balance du watt) est arrivé à son terme en juillet 2017 par la publication d'une valeur de h, mesurée dans l'air, qui a été prise en compte par CODATA dans le calcul de la valeur h = 6,626 070 15 × 1034 J s recommandée pour la nouvelle définition du kilogramme. Dans la continuité des travaux qui ont mené à ce résultat, un nouveau projet est proposé, visant à l'amélioration de la balance de Kibble actuelle pour être en mesure de réaliser le kilogramme dans le cadre du SI révisé avec la meilleure incertitude possible.

Fort des connaissances acquises par les équipes du LNE CNAM (LNE Trappes, LNE Paris et CNAM Saint Denis) sur l'expérience de la balance de Kibble, combinant des compétences multidisciplinaires (métrologie électrique, mécanique …) et considérant le succès de leur étroite collaboration, la direction du LNE a également recommandé qu'une étude prospective soit menée dans le domaine des masses et des forces avec comme objectif la proposition d'un nouveau projet expérimental en septembre 2019.

Vers la mise en pratique de la définition du kilogramme, chef de projet Matthieu Thomas (LNE)

Ce projet répond à une recommandation internationale du CIPM visant à créer un nouveau système d'unités définies à partir de constantes fondamentales de la physique, en l'occurrence la constante de Planck pour l'unité de masse. L'expérience de la balance de Kibble du LNE est un projet interlaboratoire et pluridisciplinaire (LNE Trappes, LNE Paris et CNAM Saint Denis) a permis d'obtenir une valeur de la constante de Planck affectée d'une incertitude-type relative de 5,7×10-8 dans l'air en 2017, meilleure valeur obtenue dans l'air. Ainsi, le projet du LNE, initié en 2002 par la métrologie française suite aux recommandations du CIPM (Comité international des poids et mesures) et auquel le département MGA a fortement contribué, aura permis de placer la France parmi les rares acteurs participant à la redéfinition de l'unité kilogramme. En effet, seules 4 valeurs de la constante de Planck obtenue par des balances de Kibble seront

retenues pour l'ajustement spécial CODATA 2017: ces valeurs sont conformes aux exigences posées par le Comité consultatif des masses et grandeurs apparentées (CCM). Cet ajustement permettra de fournir au CIPM une valeur de constante de Planck dans l'optique de la redéfinition. L'objectif de ce projet, au moyen de la balance de Kibble, est de prouver l'indépendance des différentes réalisations et de mettre en pratique la nouvelle définition du kilogramme à partir d'une valeur fixée de la constante de Planck. Cette nouvelle exploitation de la balance de Kibble du LNE nécessite :

Une phase d'amélioration de ses performances : réduction du Type A, réduction de l'incertitude-type relative à 2×10-8, amélioration de la fiabilité et de la robustesse ;
La préparation de l'avenir en concevant une balance de Kibble nouvelle génération : rapide, robuste, et aux alignements aisés.

Anciens projets ou collaborations

L'équipe MGA a été impliquée dans plusieurs collaborations internationales en tant que participant ou laboratoire pilote durant ces dernières :

Pilotage du projet EUROMET Mass 734 « ***Study of materials for the realization of mass standards*** ». Il vise à rechercher les meilleurs matériaux pour réaliser la masse de transfert utilisée dans les expériences de balance du watt (projet en cours depuis 2003);
Participation au projet « ***NANOREF*** » financé par l'ANR pour la réalisation d'**étalons de nanorugosité** avec développement d'un dispositif pour la mesure de l'adsorbabilité de gaz sur divers matériaux ;
Participation au projet de l'expérience française de**balance du watt** depuis son origine;

Participation aux travaux du Watt Balance Technical Meeting (WBTM);
Projet de réalisation de moyen d'étalonnage dans le domaine des nanomasses et nanoforces.

Pilotage du projet EUROMET Mass 519 « ***Correlations between air humidity and anomalous of refractive index of air*** » (projet terminé en 2005);
Pilotage du projet EUROMET Mass 551 « ***Study of several roughness measurement techniques for the characterisation of mass standard surface quality*** ». Il s'agit de comparer et discuter les avantages et les limitations propres aux techniques de caractérisation utilisées pour étudier la rugosité superficielle d'étalons de masse (Projet achevé en 2003);
Participation au projet EUROMET Mass 509 « ***Comparaison de kilogrammes en platine iridié*** » piloté par le NPL (UK) (projet achevé en 2005).

https://inm.cnam.fr/projets-collaborations-du-departement-mga-78827.kjsp?RH=inm.mga