

PRIX & DISTINCTIONS

Coup de mètre pour le LCM !

Trois chercheurs du Laboratoire commun de métrologie LNE-Cnam (LCM) viennent de recevoir l'un des très prestigieux prix de la revue scientifique de physique "Measurement Science and Technology".

Allez iop !

Measurement Science and Technology est une revue scientifique à comité de lecture. Ce mensuel publie des articles de recherches originales concernant les nouvelles techniques de mesures et l'instrumentation. Il est publié par l'Institute of Physics (IOP), la principale association de physique du Royaume-Uni et de l'Irlande.

Revue de renommée internationale donc, elle récompense tous les ans les auteurs des meilleurs articles (et découvertes) par ses Outstanding Paper Awards. Ceux-ci sont divisés en 6 domaines : capteurs et systèmes de détection, science de la mesure, mesures de précision, mécanique des fluides, techniques optiques et laser, et sciences biologiques, médicales et de la vie.

Cette année c'est l'équipe Longueurs-lasers du Laboratoire commun de métrologie LNE-Cnam (LCM) qui a reçu le prix dans la catégorie **"techniques optiques et laser"** (*optical and laser-based technique*).

1 mètre, c'est facile, c'est un pas !

Les unités de mesures, contrairement à ce que l'on pourrait penser, ne sont pas fixes, définitives, immuables. Pire, elles doivent être recalculées et redéfinies tous les ans ! La tâche, disons plutôt les tâches (toutes les unités de mesures doivent y passer), sont donc partagées entre des laboratoires, chercheurs et ingénieurs du monde entier dont un petit échantillon se trouve en région parisienne et plus précisément, au laboratoire commun de métrologie LNE-Cnam (LCM).

Ce laboratoire commun au Cnam et au Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) mène des recherches appliquées qui visent à :

1. Préfigurer l'évolution scientifique des définitions des unités de mesure (notamment celles du mètre, du kelvin, du kilogramme et de la candela),
2. Mettre en place et valider par comparaisons internationales les références françaises à l'aide de dispositifs originaux les plus exacts possibles,
3. Assurer la dissémination et la traçabilité des mesures de ces références vers l'industrie,
4. Imaginer, développer et caractériser des méthodes instrumentales innovantes pour créer les unités du futur.

Ici, l'unité de mesure qui nous intéresse est le mètre et l'équipe du laboratoire qui y travaille est l'équipe Longueurs-lasers.

La définition du mètre étant basée sur la propagation d'une onde lumineuse, leurs travaux de recherche se décompose ainsi :

Réalisation et mesure de fréquence de sources lasers stables pour disposer de longueurs d'onde de référence grâce à la relation $\lambda = c / f$ si la fréquence est connue.
Développement de nouveaux instruments et nouvelles techniques de mesure traçables de grands volumes et de distances multi-kilométriques.
Amélioration des modèles de vitesse de propagation de la lumière dans l'air et de sa prise en compte dans les mesures de distance.

Daniel Truong, Jean-Pierre Wallerand et Joffray Guillory, rédacteur principal de l'article mais avant cela, à la tête de la mise en place des expériences et du traitement des données, font tous trois partie de [l'équipe Longueurs-lasers](#) du [laboratoire commun de métrologie LNE-Cnam \(LCM\)](#).

Pas lu, pas prix

L'article primé porte le doux titre de [An SI-traceable multilateration coordinate measurement system with half the uncertainty of a laser tracker...](#)

En une phrase et de façon simplifiée, voici comment Joffray Guillory résume l'article : « Nous avons conçu un instrument pour mesurer des positions de cibles, une sorte de GPS avec une incertitude de quelques micromètres, puis nous avons validé son bon fonctionnement par comparaison avec un autre instrument largement utilisé dans l'industrie, un laser tracker : les deux systèmes mesurent des positions compatibles, mais notre prototype offre une incertitude presque deux fois moindre. »

Et pour ceux à qui la physique ne fait pas peur, une traduction de l'*abstract*:

« Nous avons validé les performances d'un prototype d'instrument de mesure de coordonnées basé sur la multilatération. Pour cela, il a été comparé à un laser tracker, un instrument éprouvé et largement utilisé dans l'industrie. Après avoir établi le budget d'incertitude des deux systèmes, nous les avons utilisés pour mesurer plusieurs positions d'une même cible. Les incertitudes associées à ces mesures montrent que le système de multilatération fournit des incertitudes sur les positions inférieures à celles du laser tracker : en moyenne 18 μm contre 33 μm pour des distances allant jusqu'à 12 m. De plus, les incertitudes sur les positions, représentées par des ellipsoïdes de confiance, sont compatibles entre les deux systèmes : pour des niveaux de confiance de 95%, elles se recoupent dans 94 % des cas, c'est-à-dire comme attendu. Nous avons également mesuré la longueur d'une barre étalon de 0,8 m de long avec le système de multilatération avec une erreur de seulement 2 μm . Cette inter-comparaison croisée est une nouvelle étape clé dans la caractérisation de ce système de multilatération traçable au SI. »

Enfin, pour les plus téméraires, [l'article est disponible ici dans sa totalité](#) !



Les auteurs

Joffray Guillory (LCM, LNE-Cnam)



Daniel Truong (LCM, LNE-Cnam)



Jean-Pierre Wallerand (LCM, LNE-Cnam)



Claes-Göran Svantesson (Research institute of Sweden)

Magnus Herbertsson (Research institute of Sweden)

Sten Bergstrand (Research institute of Sweden)

