

## De l'estimation de la gravité à la précision dans la mesure du temps

### From estimation of gravity to precision in time measurement

**Porteur(s) :** C. Bracco (SYRTE)

**Partenaire(s) :** N. Dimarcq et M. Malpangotto (SYRTE)

#### Résumé du projet en Français :

La précision des mesures – en particulier les mesures de temps – a toujours été déterminante pour valider ou contredire des théories. Elle continue à représenter un enjeu considérable puisque de nombreuses expériences cherchent aujourd'hui à démontrer des violations des lois fondamentales de la physique et en particulier celles de la gravitation et de la relativité générale. Ces violations sont prédites par les théories contemporaines cherchant à marier la gravitation et la mécanique quantique.

Les interactions fortes sur ce sujet entre l'histoire et la philosophie des sciences, en couplage avec des recherches contemporaines, ont conduit à démarrer au SYRTE en 2013 le nouveau programme de recherche interdisciplinaire OMIM : Observations, Mesures, Incertitudes, Modèles. Une première étape de réflexions a permis d'identifier les axes à explorer en priorité dans ce programme très vaste de recherche où la précision des mesures d'espace et du temps joue un rôle central.

Le projet « De l'estimation de la gravité à la précision dans la mesure du temps » reposera principalement sur un travail philosophique et historique portant sur la période 1670-1750. Toutefois, il sera mené en étroite synergie avec les projets actuels visant à tester les lois fondamentales avec des expériences de très haute précision. En particulier, la vérification de la loi de la gravitation en  $1/r^2$  est au cœur de ce projet, avec les mesures – déjà très précises pour l'époque - de la période d'un pendule oscillant à différentes latitudes (Paris, Cayenne, etc...). La vérification de cette loi à des échelles très différentes (microscopique, macroscopique, astronomique) est toujours d'actualité avec l'espoir de mettre en évidence une « 5ème force ». Elle repose encore aujourd'hui sur des mesures qui sont en partie assimilables à des mesures de temps ou de phase : télémétrie laser pour la mesure de la distance Terre-Lune, mesures par interférométrie atomique à proximité de parois (expérience FORCA-G), etc.

Ce projet devrait être pour la première fois l'occasion de faire interagir des physiciens, astronomes, historiens et philosophes sur le sujet de la précision des mesures et de ses conséquences sur les modèles. Il sera mené aussi en collaboration avec E. Nicolaïdis, de la Fondation Nationale de la Recherche Scientifique de Grèce, qui bénéficie pendant 2 ans d'une chaire Blaise Pascal en France pour travailler sur le sujet « La précision des mesures ».