

BUREAU DES LONGITUDES

PROCES-VERBAL DE LA SEANCE DU 6 FEVRIER 2018

Présidence : Claude Boucher

Présents : Mmes & MM Arias, Arlot, Barlier, Boucher, Capitaine, Charlot, Combes, Crépon, Débarbat, Diamant, Le Mouël, Lequentrec-Lalancette, Manda, Mignard, Poirier

Excusés : Mmes & MM Bäuer, Blanchet, Briole, Desnoës, Dimarcq, Laskar, Pailleux, Rémy, Souriau, Simon

C. Boucher ouvre la séance à 10 heures.

1. La géodésie chronométrique relativiste par Gérard Petit du BIPM

Aujourd'hui les horloges atomiques optiques les plus avancées ont atteint des niveaux de stabilité et de reproductibilité de l'ordre de 10^{-18} en valeur relative de fréquence, qui surpassent de manière significative les performances des étalons primaires au césium.

Pour comparer deux horloges au niveau de 10^{-18} il est nécessaire de calculer leur décalage relativiste de fréquence avec la même exactitude. Pour cela il faut connaître leur différence d'altitude au niveau centimétrique, ce qui peut être difficile à atteindre dans certains cas et ce d'autant plus quand les horloges sont sur des continents différents. C'est pourquoi il est envisagé d'inverser le problème et d'utiliser les horloges comme des instruments permettant de mesurer directement les différences du potentiel de gravité : c'est cette relation entre horloges ultra stables et mesure du potentiel de gravité qui est l'objet principal de la géodésie chronométrique relativiste. Dans ce but, il faut évidemment d'abord pouvoir comparer les horloges à distance avec la même exactitude de 10^{-18} , ce qui représente un défi majeur quand les horloges sont sur des continents différents et ne peuvent donc pas encore être directement reliées par un lien optique fibré.

C. Boucher remercie l'orateur et lance le débat. F. Mignard pose la question de l'apport des mesures en local. G. Petit répond qu'effectivement l'apport est important lorsque les horloges sont distantes. M. Diamant souligne que néanmoins l'apport de telles mesures à la connaissance des altitudes est indéniable. On est loin de connaître les altitudes avec une précision du cm. Ce qui est repris par C. Boucher qui note que les nivellements existants montrent beaucoup d'erreur systématique et que dans ce cas l'apport de la géodésie chronométrique sera essentiel. J.-L. Le Mouël rappelle le début de la sismologie avec le besoin de dater assez précisément les arrivées d'ondes. J.-P. Poirier et F. Mignard évoquent l'époque où l'heure pouvait varier d'une gare à une autre de plus de 10 minutes, l'unification de l'heure ayant été réalisée en 1891. N. Capitaine demande si les étalons optiques développés dans les différents laboratoires seront intégrés dans la redéfinition de la seconde. G. Petit et F. Arias répondent qu'il y aura une transition primaire sur laquelle sera basée la seconde et les autres étalons seront choisis tels qu'ils montrent des incertitudes très faibles. M. Crépon demande s'il y a des projets en domaine océanique ? G. Petit répond que C. Hugues a évoqué des applications océaniques lors du premier groupe de travail de l'AIG qui s'est réuni en octobre 2017 sur le sujet. Une discussion s'engage dans l'assemblée sur la fibre optique sous-marine. M. Diamant signale des études qui démarrent sur la corrélation entre la

déformation des fibres optiques et celle du sous-sol océanique. F. Mignard remarque qu'à terme il pourrait y avoir un réseau d'horloges fixes. C. Boucher reprend cette idée en comparant ce développement technologique à celui du GPS. G. Petit signale que la première fontaine atomique a été conçue en 1995 et que la première fontaine commerciale date de 2017. Tout peut aller très vite désormais si les liens fibrés sont possibles. F. Arias reprend la question posée par courriel par M. Lefebvre sur l'apport du transfert de temps par satellite (expérience T2L2 sur Jason 2). G. Petit répond qu'une étude est actuellement en cours sur ce point. Il a pour objet la comparaison entre T2L2 et la méthode IPPP par GPS. Les résultats préliminaires montrent qu'on peut réaliser un transfert de temps continu à 100 picosecondes en combinant T2L2 qui a fonctionné sur 3 mois et l'IPPP qui est permanent. Une publication sera rédigée avant la fin de l'année décrivant ces résultats.

2. Approbation du procès-verbal de la séance du 9 janvier 2018

Le procès-verbal de la séance du 9 janvier 2018 est approuvé en séance après correction des remarques finales qui seront transmises à M.-F. Lequentrec-Lalancette.

3. Echanges de vues sur la demi-journée scientifique et les conférences 2018-2019

Il est désormais temps d'organiser à la fois les conférences grand-public de 2018-2019 mais aussi la demi-journée scientifique du Bureau des longitudes. Un appel à idées est fait par le président et la secrétaire sur ce point.

Pour la demi-journée scientifique, N. Capitaine rappelle le thème de la dynamique des exoplanètes qui avait déjà été proposé pour 2017. Cette idée est reprise mais F. Mignard ne pourra pas l'organiser cette année.

J.-L. Le Mouél propose comme thème : la nouvelle sismologie

Il est décidé qu'à partir de ces propositions et d'autres qui peuvent être faites par courriel, la décision du thème et d'un responsable devra être prise à la séance de mars pour assurer une bonne organisation.

4. Point sur le projet de commémoration du centenaire UAI, UGGI, URS, par Nicole Capitaine et Claude Boucher

M. Mandéa signale qu'une journée UGGI est d'ores et déjà programmée à ce propos le 29 juillet 2019 à l'Unesco (salle 2). Un groupe de travail de préparation sera mis en place.

Une proposition d'action pour le Bureau des longitudes serait de mettre en avant les membres qui ont œuvré au profit des unions scientifiques internationales. C. Boucher signale que C. Lallemant fut le premier président de l'UGGI. On peut aussi citer J. Coulomb, G. Laclavère, G. Balmino ou J.J. Levallois qui eurent des postes à l'UGGI à des degrés divers de représentation sans compter les contributions aux autres associations comme l'UAI, ou l'URSI pour lesquelles une liste devra être faite. Un appel à contribution vers les membres est fait en séance par C. Boucher pour travailler sur ces sujets, établir une liste, choisir le mode de commémoration.

5. Point sur le nouveau site web par Claude Boucher

C. Boucher et le bureau ont finalisé le nouveau site web : <http://site.bdlg.fr> . Il est demandé aux membres leur avis, commentaires et corrections éventuels pour la prochaine séance de mars.

6. *Correspondances*

Les courriers et revues suivants ont été reçus :

- The Messenger N°170 – December 2017.
- Lettre de l'AAE, N° 106 – janv.-fev. 2018
- Anuario del Real Observatorio de Madrid para 2018

7. *Questions diverses*

Pas de questions diverses.

La séance est levée à 12h30.