



T2L2 sur Jason 2

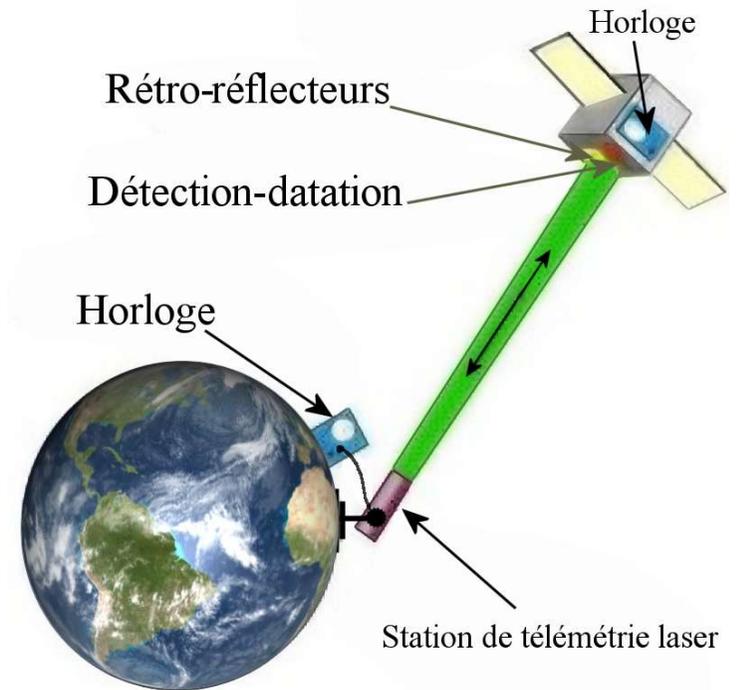


Principe

Transfert de temps Sol Espace

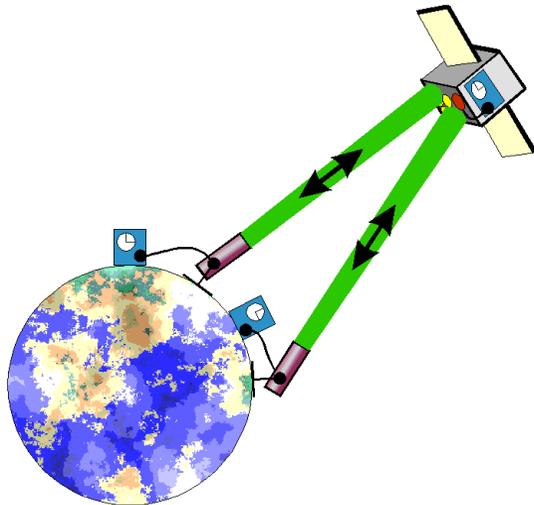
- Datation d'impulsions laser émises vers le satellite puis réfléchies au sol
 - » Date de départ de la station sol t_d
 - » Date d'arrivée à bord t_b
 - » Date de retour de l'écho au sol t_r
- Suivi de l'évolution du temps bord par rapport au temps sol
 - » Reconstitution des triplets (t_d , t_b , t_r)
 - » Calcul du décalage :

$$x_{AS} = t_d + \frac{t_r - t_d}{2} - t_b + \tau_{\text{Relativiste}} + \tau_{\text{Atmosph}} + \tau_{\text{Calib}}$$



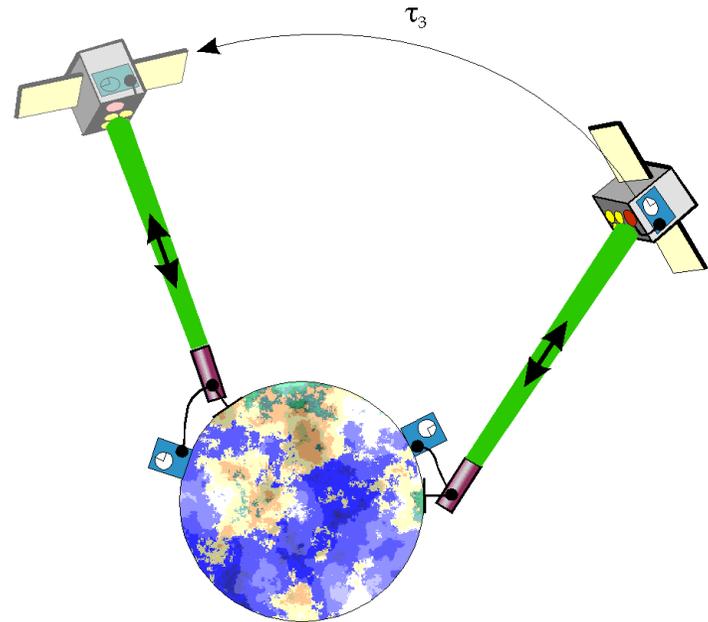


Principe Transfert de temps Sol Sol



Vue Commune

Bruit de l'oscillateur
bord $\sigma_x(0.1 \text{ s})$



Vue Non Commune

Bruit de l'oscillateur
bord $\sigma_x(\tau_3)$



Objectifs Scientifiques Métrologie Temps Fréquence

- Validation du lien optique

- » $\sigma_x^2(\tau) = (28 \cdot 10^{-12} \times \tau^{-1/2})^2 + (17 \cdot 10^{-15} \times \tau^{+1/2})^2 \quad \tau_0 = 0.1 \text{ s}$

- » $\sigma_y(\tau) = 0.4 \cdot 10^{-13} \tau^{-1/2}$ pour $\tau > 10000 \text{ s}$

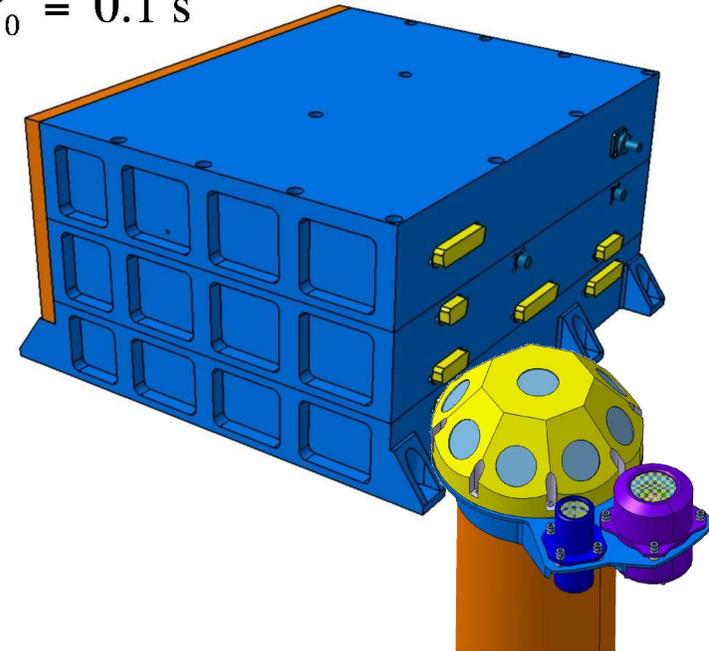
- » Incertitude < 100 ps

- Synchronisation d'horloges sol

- » Compatible avec les meilleures horloges à atomes froids actuelles

- Participation aux échelles de temps

- » Dans le sens de la recommandation de BIPM/CCDS





Objectif scientifique

Inter-comparaison des liens TF

- Étalonnage des liens TWSTFT et GPS
 - » Performances en vues communes : amélioration 1 à 2 ordres de grandeur meilleures / liens existants
 - » Possibilité d'étalonner sur de grandes bases par propagation de la synchronisation de proche en proche
 - » Validation des performances des GPS Phase et TWSTFT phase
- Validation & inter-comparaison du lien MWL ACES
 - » Compatible en terme de performances
 - » Décorrélation du bruit d'orbite et du bruit des horloges
- Transfert de temps GPS ou DORIS via T2L2
 - » Datation des PPS à bord
 - » Transfert optique



Objectifs Scientifiques

Physique fondamentale

- Anisotropie de la vitesse de la lumière
 - » Au niveau de l'état de l'art actuel ($2,7 \cdot 10^{-9}$), limitée par l'OUS
- Dérive de la constante de structure fine $\alpha = e^2/hc$
 - » Possibilité de comparer des fréquences au niveau de qqs 10^{-17} sur 10 jours d'intégration en vue commune
 - » Mesures limitées par la qualité des horloges sol



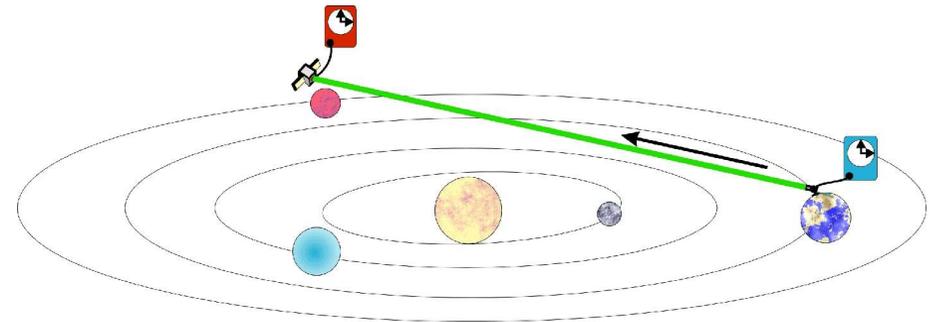
Objectifs scientifiques Physique fondamentale

- Validation de la Télémétrie laser interplanétaire

- » Mesure de γ (effet Shapiro)
- » Télémétrie planétaire
- » Masse astéroïde
- » Effet Pioneer



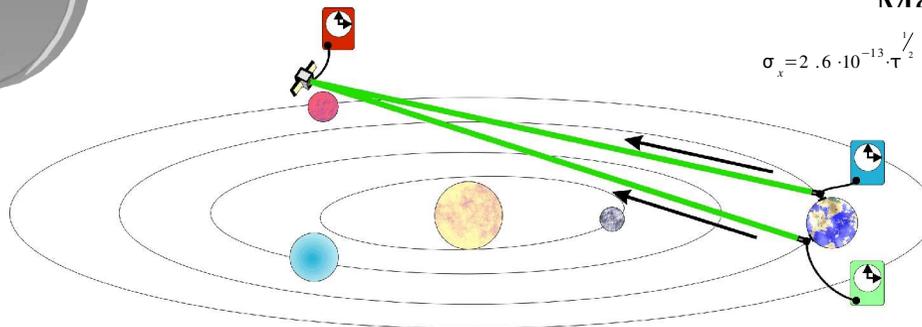
Télescope
TIPO



Mesure de distance radiale

$$\sigma_x = 2.6 \cdot 10^{-13} \cdot T^{1/2}$$

: centimétrique sur 1 j



Mesure angulaire

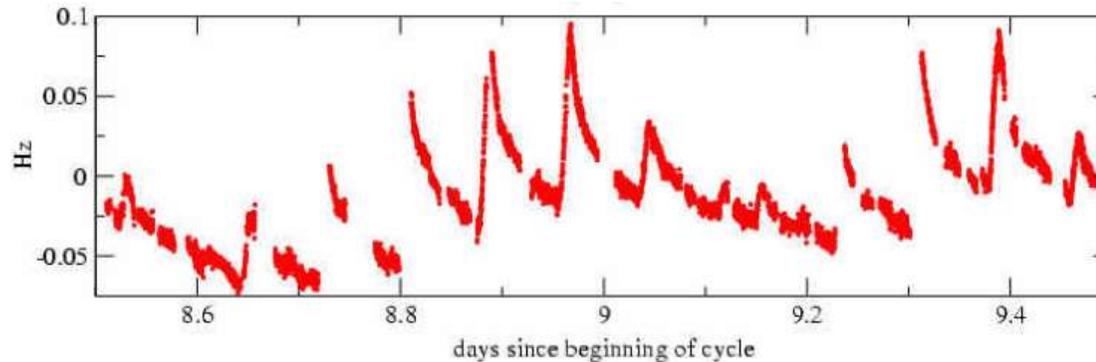
$$\delta\theta = 2 \cdot 10^{-9} \text{ rd}$$



Objectifs scientifiques Jason-2

- Caractérisation de l'OUS DORIS

- » Lecture de l'OUS dès quelques dizaines de secondes
- » Corrélation avec les données de radiation CARMEN-2 et LPT



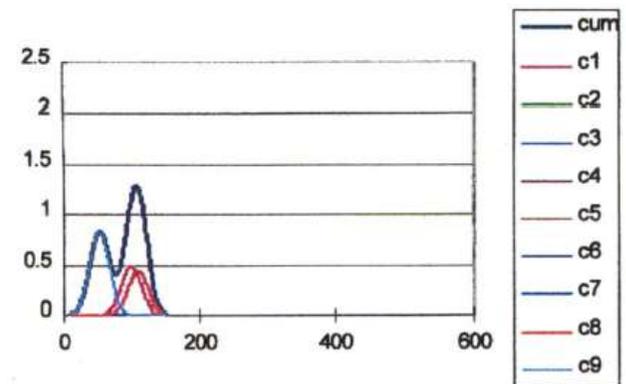
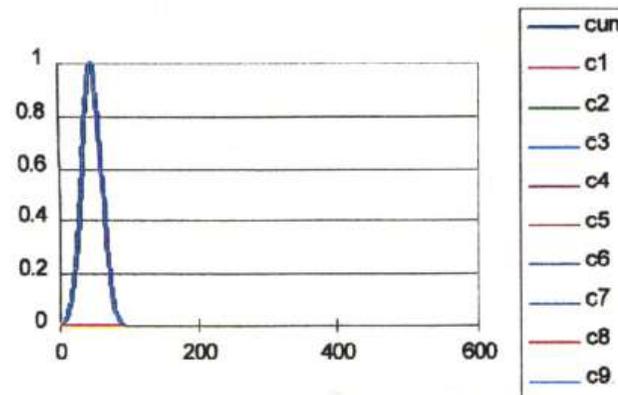
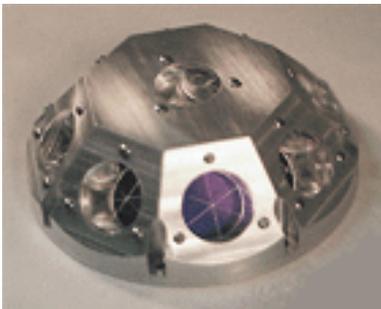
- Prise en compte du suivi OUS pour le positionnement Doris

- » Amélioration des données Doris dans la zone « Anomalie de l'atlantique sud »



Objectifs scientifiques Jason-2

- Amélioration de la télémétrie laser
 - » Utilisation de la date bord pour décorrélérer les effets de la cible : amélioration de l'exactitude
 - » Augmenter le nombre d'échos utilisables en utilisant la stabilité de l'horloge de bord





Objectifs Scientifiques : VLBI & Observation

- VLBI
 - » Augmentation du temps d'intégration par synchronisation des références de phase via T2L2
 - » Mesure de phase absolue
- Atmosphère
 - » Analyse du front d'onde laser au niveau du segment bord
 - » Mesure de l'albédo intégré