

GSO

Orbites géosynchrones

Corps central	Type d'orbite	Usage	Nombre de satellites
Terre	GEO	Communications Navigation	Une vingtaine

La seule caractéristique de l'orbite géosynchrone (GSO) est sa période, qui est égale à la période de révolution sidérale de la Terre, soit 23 h 56 m 04 s. Son inclinaison n'est pas nulle, et sa forme peut être circulaire ou elliptique. Cette orbite est utilisée actuellement pour une dizaine de satellites, bientôt une vingtaine. Elle concerne les satellites de communication et ceux de navigation.

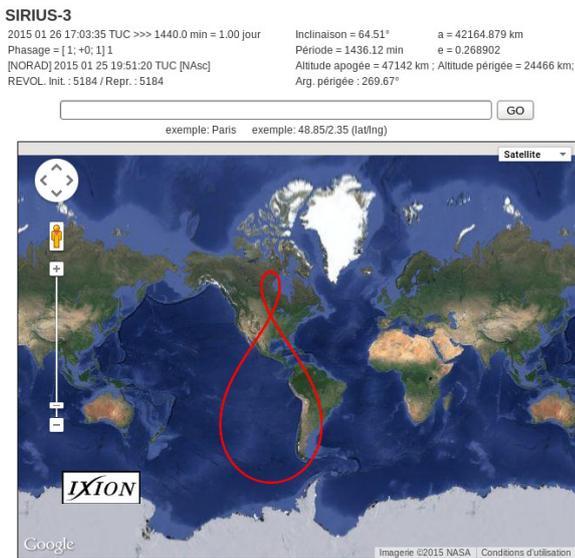


FIGURE 1 – Trace de l'orbite du satellite de communication Sirius-3. Ce satellite diffuse de la musique, principalement pour les autoradios des véhicules en Amérique du Nord.

Communication

Deux types d'orbite GSO ont été étudiés vers 1990 par le Canada et la Russie (de part leur latitude moyenne, ces pays sont peu intéressés par les orbites GEO) pour les communications : l'orbite Tundra ($e = 0.2669$) et l'orbite Super-tundra ($e = 0.4320$). Ce projet, abandonné depuis par leurs créateurs (la Russie préfère l'orbite Molnya, nous y reviendrons), a été repris par Sirius, société privée américaine pour la diffusion payante de musique, sur tout le territoire des Etats-Unis. Les trois satellites Sirius-1, -2 et -3 ont été lancés en 2000 sur une orbite elliptique ($e = 0.269$), avec l'inclinaison critique ($i = 64^\circ$). Voir Fig. 1. L'apogée est à une altitude de 47 200 km au-dessus du Canada, le périégée est à 24 500 km au-dessus de l'Antarctique. Le satellite reste durant 20 heures (sur 24) sur l'Amérique du Nord. Cette orbite est en dehors des ceintures de radiation de Van Allen.

Systèmes d'augmentation pour le GNSS

Les systèmes de navigation (GNSS) reposent sur des constellations de satellites en orbite MEO. Pour améliorer les résultats, les agences spatiales ajoutent des satellites en

orbite GEO ou GSO (dits systèmes d'augmentation). Nous nous intéressons ici aux satellites d'augmentation GSO.

Chine - Le système chinois Beidou NS possède actuellement 6 satellites Beidou-IGSO (*Inclined GSO*), en orbite circulaire, inclinés de 56° . La trace est représentée par un grand 8 centré sur la Chine.

Inde - L'Inde n'a pas de système de radionavigation propre, mais prévoit plusieurs satellites d'augmentation, en orbite GSO circulaire, inclinés à 29° .

Japon - L'orbite de QZS-1 (*Quasi Zenith Sat.*), avec $e = 0.075$ et $i = 41^\circ$, permet très astucieusement au satellite de rester longtemps au-dessus du Japon : le signal du GPS atteint le sol des villes sans être gêné par les hauts immeubles.

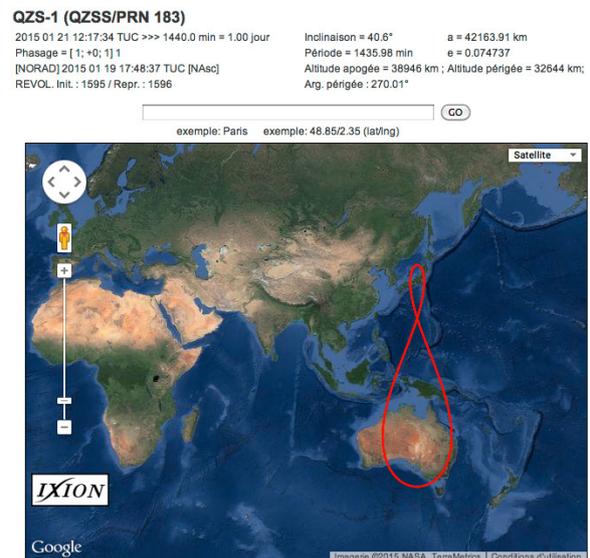


FIGURE 2 – Trace de l'orbite du satellite QZS-1, dit Michibiki. A l'apogée, le satellite est à la verticale du Japon et ainsi, il est vu au "quasi zénith" (figures réalisées à partir de la version en ligne du logiciel IXION).

TABLE 1 – Valeurs orbitales habituelles

Altitude	variable entre périégée et apogée
Excentricité	e de 0 à 0.43
Inclinaison	i de 0° à 64°
Période orbitale	$T \simeq 1436$ min