

# Messenger, Magellan, Clementine, etc.

## Orbites autour de Mercure, Vénus, la Lune

Corps central	Type d'orbite	Usage	Nombre de satellites
autre que Terre ou Mars	divers	exploration	deux douzaines

Au cours d'une journée (de 24 heures), un satellite (non géosynchrone) peut survoler toutes les longitudes, car la Terre effectue une rotation complète sur elle-même. C'est la même chose pour un satellite de Mars.

Autour de la Lune et de Vénus les périodes orbitales sont du même ordre de grandeur qu'autour de la Terre (environ 100 minutes). Mais puisque les périodes de rotation sidérale sont beaucoup plus grandes, l'allure des trajectoires en repère tournant est très différente : seule une petite partie de la planète est balayée par le satellite, même pour des orbites basses.

### Satellites autour de Mercure

La seule véritable mission en orbite autour de Mercure est à ce jour la sonde NASA Messenger, lancée en 2004 et en orbite entre 2011 et 2015, en attendant la mission européenne Bepi-Colombo qui devrait être lancée en 2017. La toute première mission à avoir survolé Mercure a été Mariner-10 en 1974-1975, en fait en orbite autour du Soleil, avec trois rapides survols espacés d'environ six mois. La trajectoire avait été calculée par Giuseppe Colombo.

### Satellites autour de Vénus

[VENUS] Magellan  
Trace de l'orbite elliptique  
>>> Durée représentée : 6.00 jours

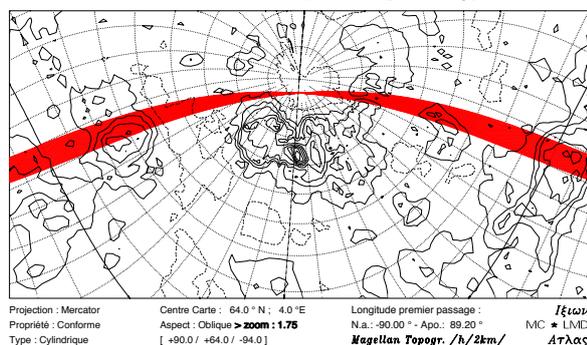


FIGURE 1 – Trace de l'orbite de Magellan durant 6 jours. Partie nord de Vénus. On distingue le méridien origine et l'équateur sur cette projection "Mercator oblique".

TABLE 1 – Valeurs orbitales de 3 missions (Vénus).

Grandeur	Magellan	VEx	Akatsuki
Demi-gr. axe $a$ (km)	10 426	39 176	45 500
Excentricité $e$	0.3918	0.8390	0.8604
Alt. périastre $h_p$ (km)	290	250	300
Inclinaison $i$ (°)	90	85	172
Période orb. $T$ (min)	196	1 425	1 783

La mission Magellan, de la NASA, a duré trois jours vénusiens, c'est-à-dire trois fois 243 jours. La cartographie de Vénus (par radar) a été complète à 98 % (entre 1990 et 1994). On constate, Fig. 1, que sur un intervalle de six jours, la partie de la planète cartographiée est très restreinte.

La mission Venus Express (ou VEx), de l'ESA, a continué l'étude de Vénus, de 2005 à 2014. La sonde Akatsuki (ou

VCO), de la JAXA, a manqué son insertion en orbite, en 2010, mais l'espoir demeure pour une nouvelle tentative en 2015. On retrouve Tab. 1. leurs valeurs orbitales.

### Satellites autour de la Lune

En septembre 1959, Luna-3 a envoyé les premières photos de la face cachée de la Lune. Mais ce n'était pas un satellite de la Lune : il était en orbite très excentrique autour de la Terre. Confirmant la domination spatiale de l'URSS, Luna-10 fut le premier satellite en orbite autour de la Lune, en mars 1966. Puis, la revanche des Etats-Unis arriva avec les missions Apollo ; de Apollo-11 à -17 (sauf -13), les missions étaient composées d'un orbiter et d'un lander.

La Lune a été cartographiée récemment en détail grâce aux missions de la NASA : Clementine, LRO et GRAIL (l'analogue de la célèbre mission GRACE autour de la Terre). La Fig. 2 représente l'orbite de Clementine pendant 7 jours ( $a = 3413$  km,  $e = 0.37$ ,  $i = 91^\circ$ ,  $\omega = 348^\circ$ ,  $h_p = 411$  km). L'Europe a envoyé en 2003 la sonde SMART-1 autour de la Lune, testant un nouveau mode de propulsion à poussée lente et continue (moteur au xénon). En 2007 et 2008, trois nations asiatiques placèrent avec succès des sondes en orbite : le Japon avec Selene, la Chine avec Chang'E-1 et l'Inde avec Chandralayaan-1. Mentionnons que plusieurs de ces satellites ont été volontairement programmés pour s'écraser à la surface de la Lune en fin de mission.

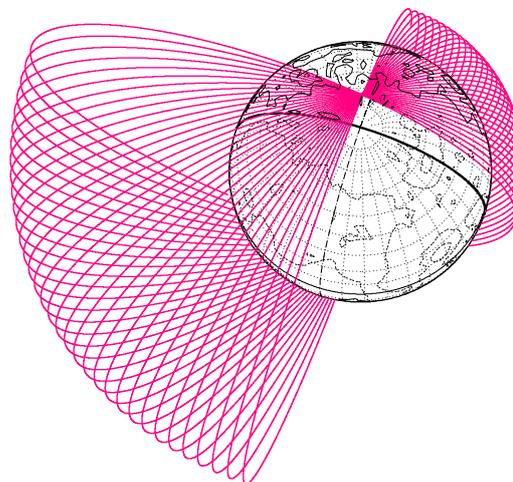


FIGURE 2 – Orbite de Clementine, durant 7 jours.