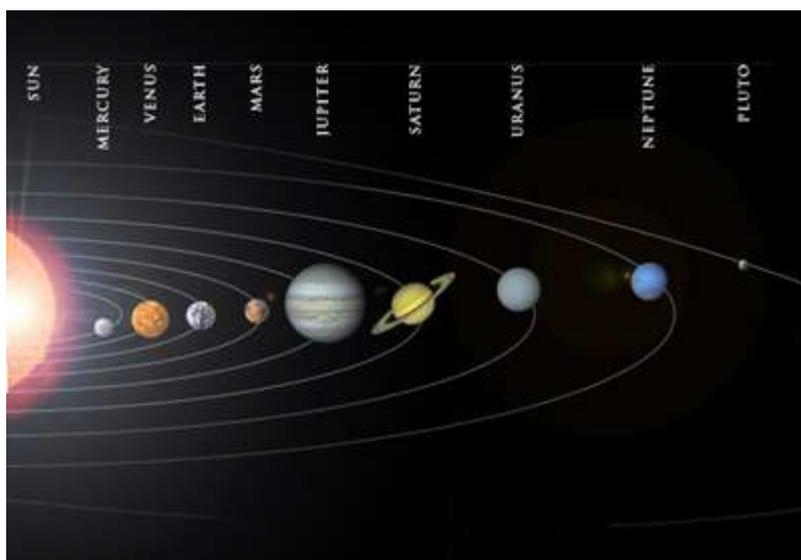


Fiche pédagogique n°11

L'orbite de Vénus et sa visibilité; jour, nuit et saisons sur Vénus

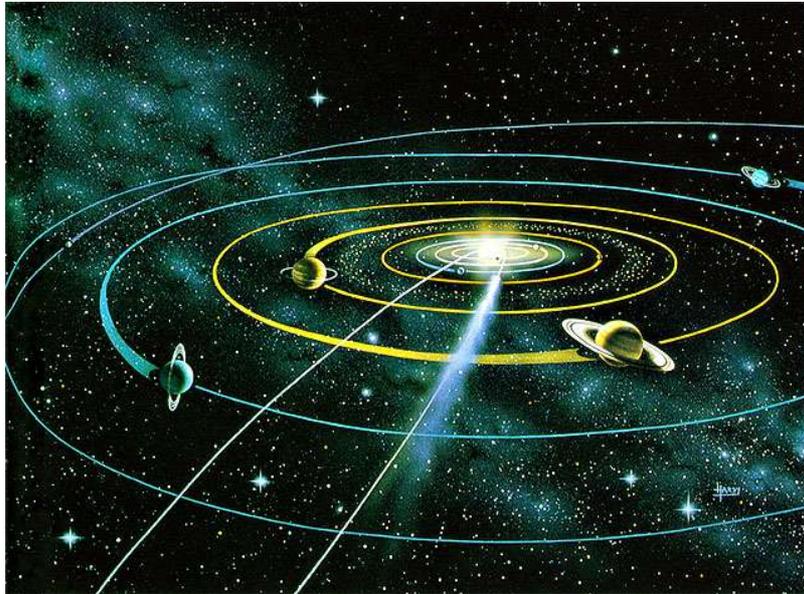
Avec une distance moyenne d'environ 108 millions de kilomètres ou de 0.72 UA, Vénus est la deuxième planète la plus proche du Soleil et notre voisine planétaire la plus proche. Son orbite autour du Soleil prend 225 jours avec une distance au soleil presque trois quarts de celle de la terre.



Vénus et sa position dans le système solaire

La planète soeur de la Terre tourne autour de notre étoile centrale dans une orbite elliptique qui est la plus circulaire de toutes les planètes. La différence entre son aphélie (le point orbital le plus loin

du Soleil) et son périhélie (le point orbital où un corps est le plus proche du Soleil) est seulement 1,5 million de kilomètres, ce qui donne à son orbite une excentricité très faible de 0.007. Pour la comparaison, l'excentricité de l'orbite de la Terre est 0.0167. L'inclinaison de l'orbite de Vénus sur le plan de l'écliptique (l'écliptique est le plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil) est environ de $3^{\circ} 24'$.

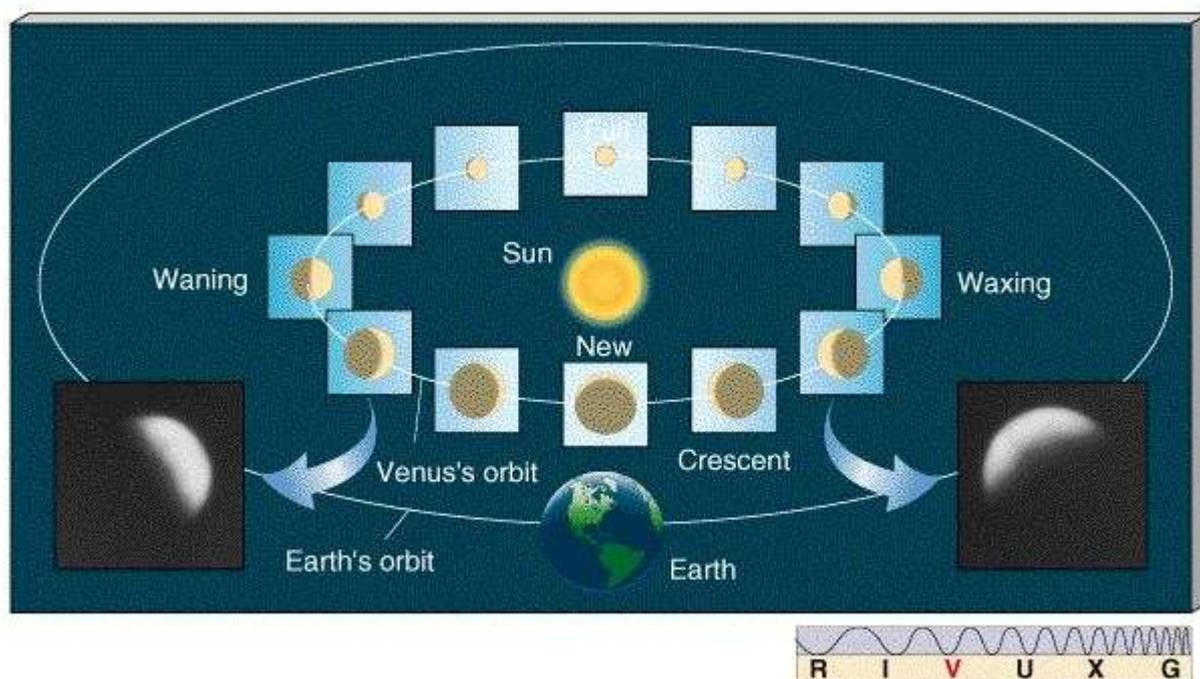


L'inclinaison des orbites planétaires sur le plan de l'écliptique

Avec une vitesse orbitale d'environ 35 km/s (la Terre se déplace à 30 km/s), les périodes sidérales et synodiques de Vénus sont environ 225 et 584 jours respectivement. Le terme "période sidérale" désigne l'intervalle de temps pour accomplir une révolution autour d'un autre corps par rapport à des étoiles fixes et "la période synodique" est l'intervalle de temps pour que Vénus soit à la même position relativement au Soleil, vu de la Terre. L'orbite de Vénus qui se trouve à l'intérieur de l'orbite de la Terre passe plus près de celle-ci plus que n'importe quelle autre planète. Ainsi Vénus peut être très facilement vue de la Terre. On l'appelle souvent l'étoile du matin ou l'étoile du soir. Elle est souvent l'objet le plus lumineux du ciel, excepté le Soleil et la Lune. À son moment le plus lumineux elle atteint la magnitude $-4,7$, bien plus lumineuse que n'importe quelle autre planète.

Les phases de Vénus

Comme toutes les autres planètes, y compris notre propre Lune, Vénus brille par le reflet de la lumière du Soleil. Par ailleurs, puisque son orbite est à l'intérieur de la celle de la Terre, Vénus montre des phases qui sont très semblables à celles de la Lune. Galilée a été le premier astronome qui a découvert ce phénomène en employant une lunette, ce qui lui a permis de confirmer que les planètes sont des corps comme la Terre. Les phases de Vénus n'ont pas pu être expliquées avec le système centré sur la Terre, de Ptolémée. La différence principale avec la Lune est que, en raison de la distance très variable entre la Terre et Vénus, sa taille apparente change considérablement, contrairement à la la Lune.



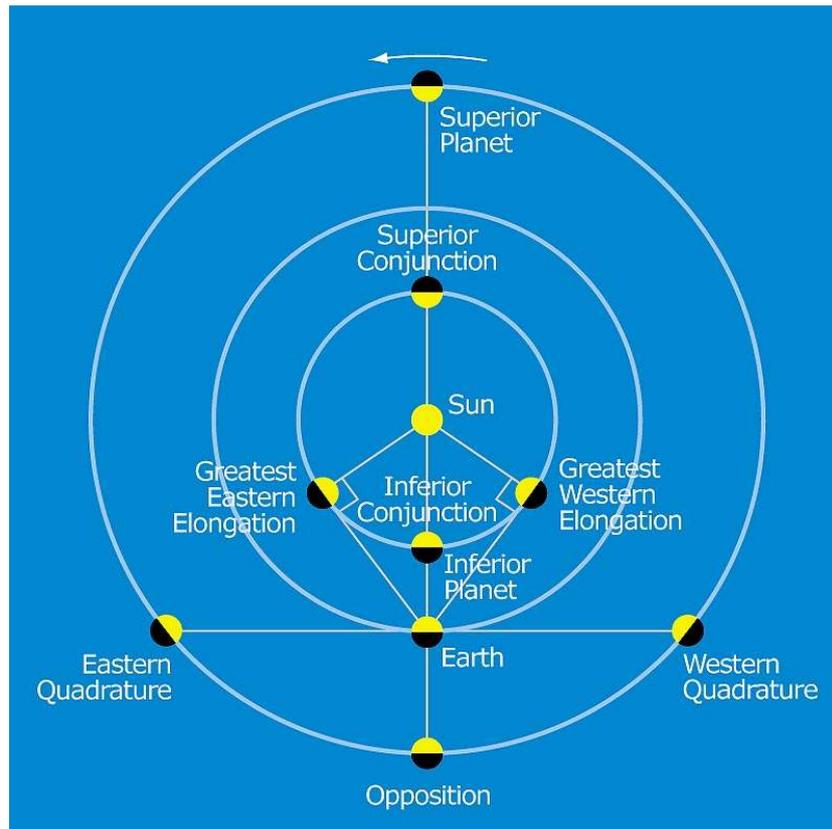
Les phases de Vénus

Une autre différence entre les phases de Vénus et celles de la Lune est que, vu de la terre, il n'est pas normalement possible d'observer Vénus quand elle est "pleine" parce qu'elle est alors de l'autre côté du Soleil (à la conjonction supérieure, voir ci-dessous) et placée très près du Soleil dans le ciel. Vénus est la plus lumineuse quand elle apparaît comme un croissant. C'est le cas quand Vénus est dans le ciel du soir et semble se trouver à sa distance maximum, appelée la "plus grande élongation", au Soleil. Quand elle apparaît dans le ciel du matin, elle est la plus lumineuse avant la plus grande élongation.

Configurations de Vénus

Vénus est la planète la plus proche de la Terre à la conjonction inférieure, à une distance de 42 millions de kilomètres. Le terme "conjonction inférieure" se rapporte à la configuration quand une planète intérieure passe entre le Soleil et la Terre. Vénus apparaît devant le Soleil dans le ciel et il peut parfois se produire des passages de Vénus sur le disque du Soleil. Mais c'est un phénomène rare, parce qu'il se produit seulement quand Vénus est à la conjonction inférieure et près d'un de ses noeuds (voyez les fiches pédagogiques n°02 et 03)

À la conjonction supérieure, Vénus est du côté opposé du Soleil à presque 257 millions de kilomètres de la Terre. Cette grande différence dans la distance à la Terre produit une grande variation de sa taille apparente. À la conjonction supérieure, le diamètre apparent de Venus est environ 10" de degré et à la conjonction inférieure environ 64".



Configurations de Vénus

L'élongation maximum de Vénus est environ 47 degrés. Vénus est un objet remarquable dans le ciel nocturne au moment où elle est la plus lumineuse, 35 jours avant ou après la conjonction inférieure, quand un tiers de la surface apparente est illuminé. Dans des conditions favorables il est même possible de voir la forme en croissant de Vénus avec des jumelles, même en plein jour.

La rotation de Venus

La période de rotation a été inconnue pendant longtemps. Les observateurs aperçurent de fins détails dans l'atmosphère de Vénus qui ont semblé indiquer que les nuages pouvaient tourner en environ quatre jours, se déplaçant dans le sens opposé à la révolution orbitale de Vénus. Enfin, en 1962, les ondes radar ont pénétré les nuages et les mesures ont indiqué que la période de rotation est de 243 jours dans le sens rétrograde. La planète tourne d'est-ouest, plutôt que d'ouest en est, comme la Terre ; ainsi sur Vénus, le Soleil (bien qu'invisible sous les nuages) se lève à l'ouest et se couche à l'est. Cette rotation rétrograde lente a comme conséquence qu'un jour solaire sur Vénus dure 117 jours terrestres. La rotation lente de la surface diffère de la rotation rapide des nuages. Les nuages tournent dans le même sens que la planète Vénus mais plus rapidement, une fois tous les quatre jours (voyez : Les nuages de Vénus, note pédagogique n°13). L'axe de la rotation est presque perpendiculaire au plan orbital, l'inclinaison étant de 177 degrés.

Le fait que Vénus ait une rotation rétrograde a semblé très étrange aux astronomes, puisque les planètes et les satellites tournent dans la même direction. Ainsi il est difficile d'expliquer pourquoi Vénus tourne dans l'autre sens. Une possibilité vient de l'idée que quand Vénus était en cours de

formation, les planétésimaux ont formé des blocs de différentes tailles. Peut-être le deuxième plus grand bloc a heurté le plus grand bloc à un tel angle que l'un s'est mis à tourner en l'arrière. Une autre possibilité est que, dans l'histoire de Vénus, une comète gigantesque l'ait heurtée et modifié sons sens de rotation. Mais ces idées ne sont soutenues par aucune évidence physique, et il est beaucoup plus probable que la situation actuelle soit le résultat d'une lente évolution de l'inclinaison de l'axe de rotation, sous l'effet de marées dans l'atmosphère dense. Le frottement noyau-manteau à l'intérieur de la planète peut aussi engendrer le même type d'effet.

Les saisons sur Vénus

Une des caractéristiques importantes de la Terre est son cycle saisonnier - hiver, printemps, été et automne-. Elle cause des changements de végétation particulièrement dans les latitudes moyennes de notre planète. Mais chaque planète du système solaire a des saisons, parce que les saisons sont provoquées par deux facteurs : inclinaison de l'axe de rotation et distance variable au Soleil dû à l'excentricité orbitale. Puisque l'orbite de la Terre est presque circulaire, cela a peu d'effet sur les saisons. Le facteur principal est l'inclinaison de l'axe de notre planète qui cause presque tout le cycle saisonnier. Quand le pôle nord est incliné vers le Soleil, c'est le printemps et l'été nordiques. Puis, six mois plus tard, le pôle nord s'incline à l'opposé du Soleil et nous subissons l'automne et l'hiver nordiques.

Vénus et Jupiter ont tous les deux des inclinaisons d'axe très petites d'environ trois degrés, comparées à l'inclinaison de 23,5 degrés de la Terre. Les changements saisonniers sur ces planètes sont en conséquence également petits. Le printemps et l'été sur Vénus ne sont pas très différents de l'automne et l'hiver. L'atmosphère produit un effet de serre chaude à emballement (voyez : Les nuages de Vénus, note pédagogique n°13) entraînant une température, à la surface, de 500 degrés centigrades, ce qui est assez chaud pour faire fondre le plomb !

Les saisons sur Vénus, la Terre, Jupiter et Mars

			Équinoxe de printemps	Solstice d'été	Équinoxe d'automne	Solstice d'hiver
PLANÈTE	e (excentricité de l'orbite)	inclinaison de l'axe de rotation (degré)	Le printemps commence	L'été commence	L'automne commence	L'hiver commence
Vénus	0,01	3	24/02/2000 19 h30 UT	1/04/2000 16 h00 UT	28/05/2000 04h00 UT	22/07/2000 18h00 UT
La Terre	0,02	23,5	20/03/2000 07 h35 UT	21/06/2000 01 h48 UT	22/09/2000 17 h27 UT	21/12/2000 13 h37 UT
Mars	0,09	24	31/05/2000	16/12/2000	12/06/2001	2/11/2001
Jupiter	0,05	3	Août 1997	Mai 2000	Mars 2003	Déc. 2005

