

ASTRONOMIE - ET L'UNIVERS DANS TOUT ÇA !?

Grandeurs et distances dans l'Univers - troisième partie :

le Soleil et les planètes

Texte : J.-L. Ricci

Dans l'article précédent nous en étions restés à la connaissance des proportions des distances des planètes au Soleil avec comme unité comparative la distance de la Terre au Soleil dénommée UA - Unité Astronomique, ainsi qu'à la géométrie des orbites des planètes décrites par les deux premières lois de Kepler. On avait donc un bon modèle mais il manquait encore les grandeurs proprement dites.

C'est grâce à l'invention de la lunette de visée grossissante par l'opticien néerlandais Hans Lippershey en 1608, puis à son utilisation en astronomie par Galilée dès 1609 que les choses vont avancer de manière significative. Avec un grossissement maximum d'une cinquantaine de fois obtenu avec ces premières rudimentaires lunettes, les planètes devenaient des petites boules observables comme on peut les voir aujourd'hui dans les télescopes de débutants.

La mise au point de lunettes plus performantes, équipées d'un micromètre à fil mobile, par les astronomes Adrien Auzout et Jean Picard en 1667-68, va enfin permettre de véritables campagnes de mesures des diamètres apparents des planètes. Ces diamètres vont légèrement évoluer à mesure des changements de distance relative de la planète avec la Terre au gré de leurs mouvements orbitaux respectifs.

Mais reste encore à en connaître les distances.

Le premier calcul précis de l'UA - unité astronomique - distance moyenne de la Terre au Soleil, a été fait en 1672 par Cassini, Picard et Richer lors de l'opposition de la planète Mars. La planète Mars se trouve alors au plus près de la Terre dans le prolongement de son alignement avec le Soleil.

Cassini et Picard ont mesuré l'angle de visée de Mars avec l'étoile la plus proche juste au moment de l'opposition depuis Paris et Richer faisait simultanément de même à

Cayenne en Guyane. Au retour de Richer à Paris, ils ont comparé leurs mesures d'angle et ont constaté un décalage (α) de 24" d'arc.

Cassini, prenant en compte la distance entre Paris et Cayenne et recourant à la trigonométrie, calcule une distance Terre - Mars de 55 millions de km. Ensuite en appliquant les lois de Kepler, il obtient une distance Terre - Soleil de 142 millions de km. Ce résultat est remarquable, très proche de la valeur de l'Unité Astronomique officielle actuelle de 149,6 millions de kms.

Avec la connaissance des proportions des distances moyennes des 6 planètes (connues à l'époque) au Soleil, de leurs diamètres apparents et de la grandeur de l'Unité astronomique, on a maintenant toutes les données pour calculer les distances des planètes au Soleil et leurs vrais diamètres respectifs :

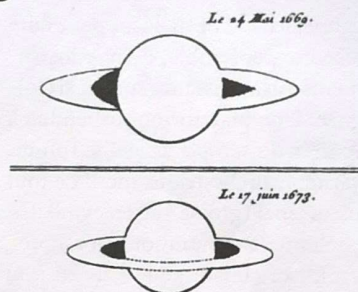
La découverte des distances et grandeurs du Soleil et des planètes a laissé parfois les astronomes de l'époque. Aucune donnée, ni idée la plus audacieuse de l'un ou de l'autre depuis les temps historiques, n'avait laissé entrevoir que le système était aussi grand.

À noter que Uranus, Neptune et Pluton n'étaient pas encore connues à l'époque.

Il aura donc fallu attendre que des astronomes particulièrement talentueux, curieux et imaginatifs développent de manière fulgurante les sciences et les techniques aux XVI^e et XVII^e siècles pour que nous puissions enfin connaître de manière réaliste les colossales distances et grandeurs du système solaire.

Comme vous l'avez remarqué sur l'image de leurs grandeurs comparées, la Terre n'y représente que peu de chose, ceci malgré que le système solaire ne soit que le premier jalon de notre plongée dans les distances et les grandeurs de l'Univers.

De quoi nous émerveiller de cet immense univers dans lequel nous baignons à l'instar d'une goutte dans l'océan...



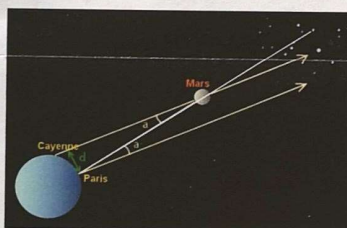
Saturne : dessins de Jean Picard (1667-1668).



Lunette astronomique typique du XVII^e siècle.

Objets (classés par taille apparente décroissante)	Diamètre apparent minimum (en minutes 'et secondes d'arc")	Diamètre apparent maximum
Soleil	31' 30"	32' 30"
Lune	29' 20"	33' 30"
Jupiter	30"	50"
Saturne	15"	20"
Vénus	10"	1' 06"
Mars	4"	25"
Mercur	5"	13'

Résultats des mesures les plus précises à la fin du XVII^e siècle.



Grâce à la trigonométrie.

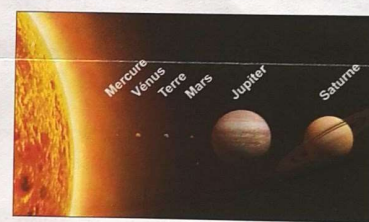
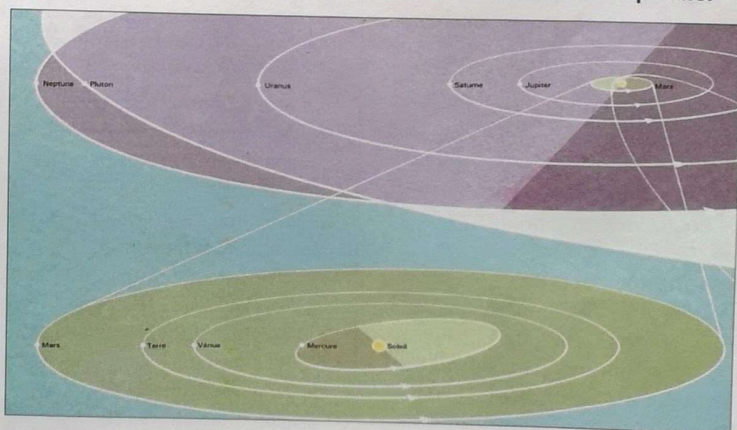


Image des grandeurs comparées.

Objet (ordre d'éloignement)	Distance au Soleil (millions kms)	UA	Diamètre km	Diamètre / Terre
Soleil	0	0	1'393'000	109
Mercur	57.9	0.24	4880	0.38
Vénus	108.2	0.72	12'100	0.95
Terre	149.6	1	12'700	1
Mars	228	1.52	6800	0.53
Jupiter	778	5.2	142800	11.3
Saturne	1430	9.55	120660	9.44

Distances des planètes au Soleil et leurs vrais diamètres respectifs.



Distances comparées à l'échelle.

