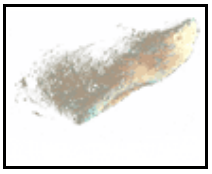
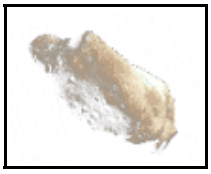
Les Astéroïdes

Définition

Les astéroïdes sont des petits corps gravitant autour du Soleil et dont la majorité se trouve située entre l'orbite de Mars et celle de Jupiter. Ils forment ce qu'on appelle la ceinture des astéroïdes. Certains de ces objets peu nombreux croisent l'orbite de la Terre ; ce sont les astéroïdes Apollo. D'autres possèdent des orbites qui s'étendent au-delà de l'orbite de Saturne.
Ces petits corps apparaissent dans le ciel comme des astres mobiles de faible éclat. C'est pourquoi William Herschel proposa de les appeler «astéroïdes» (le mot grec asteroeides signifiant semblable à une étoile), mais on les dénomme également «petites planètes». Les premiers astéroïdes furent découverts au tout début du XIXe siècle ; les découvertes se multiplièrent à partir de 1891 grâce à l'exploration photographique du ciel. Les premiers astéroïdes découverts étaient situés à une distance du Soleil où la loi de Titius-Bode prévoyait l'existence d'une planète jusqu'alors non observée. On a donc pensé que les astéroïdes étaient les fragments d'une planète.
Cette hypothèse est complètement abandonnée. En revanche, la théorie largement admise aujourd'hui est que les astéroïdes sont des corps qui, à cause de perturbations gravitationnelles induites par Jupiter, n'ont jamais pu s'agglomérer pour former une planète. L'étude approfondie des astéroïdes est importante pour deux raisons : en premier lieu, elle permet de mieux comprendre la formation des planètes ; en second lieu, l'évolution des orbites de ces petits corps perturbées par la présence des planètes fournit la possibilité de vérifier les théories de la mécanique céleste, en particulier la théorie des perturbations.


Astéroïde GASPRA


Astéroïde IDA

Historique

Le premier astéroïde Cérès, est découvert à l'observatoire de Palerme, par son directeur, Giuseppe Piazzi, le 1er janvier 1801. Son orbite est reconnue elliptique et son demi-grand axe estimé à 2,8 ua (1 ua =149 600 000 km)
distance à laquelle la loi empirique de Titius-Bode suggère l'existence d'une planète.
Le 28 mars 1802, Wilhelm Olbers découvre Pallas, dont l'orbite est presque similaire à celle de Cérès, ce qui conforte l'hypothèse de l'explosion de la planète manquante.
Un troisième astéroïde, Junon, est découvert par Carl Ludwig Harding en 1804, un quatrième, Vesta, à nouveau par Olbers, en 1807. Jusqu'en 1890, les astéroïdes sont observés visuellement et reconnus comme tels à cause de leurs mouvements par rapport au soleil.
A partir de 1891, Max Wolf à Heidelberg et Auguste Charlois à Nice prennent les premières photographies d'astéroïdes.
Les plaques photographiques étant exposées pendant une heure, les étoiles apparaissaient comme des points alors que les astéroïdes décrivaient un petit segment de droite. Cette technique, toujours utilisée, a permis, à l'aide des télescopes de découvrir un grand nombre d'astéroïdes. Cependant, il est beaucoup plus difficile de déterminer l'orbite d'un astéroïde, cette détermination nécessitant en effet plusieurs clichés pris à des époques différentes et exigeant beaucoup d'attention pour mesurer et calculer des positions précises.
Alors que 18 000 astéroïdes environ sont connus, l'orbite de seulement 5 000 d'entre eux a pu être déterminée.

Nature

La caractéristique principale des nombreux astéroïdes connus est leur diversité. Ils diffèrent entre eux par la taille, la forme, la couleur, la composition chimique et minéralogique.
Le perfectionnement des méthodes optiques, les études par radar et les progrès de l'astronomie infrarouge ont permis d'obtenir de meilleures informations sur ces objets. Par ailleurs, la première image d'un astéroïde, 951 Gaspra, a été acquise par la sonde Galileo, le 29 octobre 1991.
On connaît actuellement, en mesurant le temps d'occultation d'étoiles par des astéroïdes, le diamètre de 200 d'entre eux ; Cérès, le plus gros astéroïde connu, a un diamètre de 933 kilomètres, mais trente astéroïdes seulement ont un diamètre supérieur à 200 kilomètres : dans leur grande majorité, les astéroïdes sont de très petits corps.
On connaît la masse des trois astéroïdes Cérès, Pallas et Vesta. Celle-ci peut être calculée à partir de la déformation des orbites due aux perturbations gravitationnelles, soit lors de passages rapprochés d'astéroïdes entre eux phénomène rarement observable, soit lorsque deux astéroïdes ont des périodes de révolution proches, et restent donc dans le voisinage l'un de l'autre.
La masse totale de tous les astéroïdes connus, déduite de la mesure de leurs dimensions et d'une estimation de leur masse volumique, est de 1,9. 10-9 masse solaire, soit 1600 fois plus faible que celle de la Terre.
Les variations d'éclat (courbes de lumière) des astéroïdes montrent que la majorité des petites planètes sont hétérogènes, de formes irrégulières, et tournent sur elles-mêmes avec des périodes de rotation comprises, pour la plupart, entre 2 et 24 heures.
L'analyse des spectres des astéroïdes montre qu'ils sont très différents les uns des autres. 75 p. 100 des astéroïdes font partie du groupe C (pour carbonés) ; ils sont très sombres et présentent des analogies avec les météorites chondrites carbonées.
Le groupe S rassemble les astéroïdes riches en silicates, et ceux du groupe M sont constitués de métaux comme le fer et le nickel.
Deux autres classes ont été créées sur la base de leur couleur et de leur pouvoir réflecteur : ce sont les types E et R.
Les autres, qui ont des propriétés mal comprises, sont rassemblés dans le groupe U.

Origine

On pense que l'origine des astéroïdes est étroitement liée à celle des planètes. Les astéroïdes ont pris naissance dans les nuages interstellaires, formés de gaz et de poussières.
Sous l'influence de phénomènes cosmiques violents, les poussières se sont coagulées et ont formé les Planète-simaux; par la suiteplanétésimaux ; par la suite, ces corps se sont à leur tour coagulés pour former des corps plus massifs et ont formé les planètes. Mais, dans la région où se trouvent les astéroïdes, le processus d'agglomération a été interrompu. Selon V. S. Safronov, la proximité de la planète Jupiter serait la cause de ce phénomène : si l'on suppose que la ceinture des astéroïdes était remplie de planétésimaux moins massifs que ceux qui se trouvaient au voisinage de l'orbite du futur Jupiter, la plupart des planétésimaux massifs ont formé Jupiter ; à la suite de collisions, certains d'entre eux ont vu leurs orbites fortement allongées et sont venus expulser certains planétésimaux au voisinage de la future ceinture, tandis que d'autres, sous l'influence d'accélérations parasites, se sont fragmentés au lieu de s'agglomérer et ont formés les astéroïdes.

PRINCIPALES DECOUVERTES D'ASTEROIDES					
Nom	**Rayon**	**dist.en millions de km**	***Albédo**	**Découvreur**	**Date**
Cérès	457	413,9	0,1	G.Piazzi	1801
Pallas	261	414,5	0,14	H.Olbers	1802
Vesta	262,5	353,4	0,38	H.Olbers	1807
Hygiea	215	470,3	0,08	De Gasparis	1849
Eunomia	136	395,5	0,19	De Gasparis	1851
Psyché	132	437,1	0,1	De Gasparis	1852
Europa	156	463,3	0,06	Godshmidt	1858
Sylvia	136	521,5	0,04	N.Pogson	1866
Ida	58x23	270		J. Palisa	1884
Davida	168	475,4	0,05	R.Dugan	1903
Interamnia	167	458,1	0,06	V.Cerulli	1910
Gaspra	17x10	205	0,2	Neujmin	1916

*Albedo : pouvoir de réflexion de la lumière solaire, selon la nature du sol. ex: Lune albédo 0,073 (92% absorbée)