

Saturne et la mission Cassini-Huygens

Dans le système solaire, Saturne, Jupiter, Uranus et Neptune ont un système d'anneaux planétaires. Cependant, ce sont les anneaux de Saturne les plus spectaculaire et les mieux connus.

Quels sont leurs caractéristiques ?

En juillet 1610, Galilée (1564-1642) remarqua l'étrange physionomie de Saturne, qui semblait avoir des « oreilles » ou des « anses ». En 1655, Christian Huygens (1629-1695) découvrit Titan, le plus gros satellite naturel de Saturne, et un anneau de cette planète. Vingt ans plus tard, l'astronome Giovanni Domenico Cassini (1625-1712) découvrit que l'anneau de Saturne est composé en réalité d'un grand nombre d'anneaux concentriques séparés entre eux.

Pour rendre hommage à ces grands savants, la mission d'exploration de Saturne lancée par la NASA en 1997 fut nommée « mission Cassini-Huygens ».



Document 1 La découverte des anneaux de Saturne.

Saturne, visible à l'œil nu, effectue une révolution autour du Soleil en 29,4 ans. Après Jupiter, Saturne est la deuxième planète du système solaire par sa taille, avec un diamètre d'environ 120 000 km. C'est une immense boule gazeuse composée pour l'essentiel d'hydrogène et d'hélium. Avec près de 300 000 km de diamètre, Saturne et ses anneaux principaux tiendraient tout juste dans les 384 000 km qui séparent la Terre de la Lune.

Diamètre de Saturne aux pôles : $D_p = 107\,812$ km.

Diamètre de Saturne à l'équateur : $D_e = 120\,057$ km.

Distance entre Saturne et le Soleil : $D_s = 1,4 \times 10^9$ km.

Les anneaux s'étendent loin autour de Saturne. Ils forment un disque dont le diamètre est variable avec le type d'anneau.

Anneau	Rayon interne (km)	Rayon externe (km)	Largeur (km)
D	66 900	74 510	7 610
C	74 658	92 000	17 342
B	92 000	117 580	25 580
A	122 170	136 775	14 605
E	181 000	483 000	302 000

Document 2 Saturne.

Document 3 Les principaux anneaux de Saturne.

1. Exprimer D_p et D_e en notation scientifique d'abord en kilomètres, puis en mètres, avec 2 chiffres significatifs.
2. a. Exprimer, puis calculer en km la circonférence du cercle ayant pour rayon la distance Soleil-Saturne D_s . Avec combien de chiffres significatifs devez-vous utiliser ?
b. Convertir la durée T de la période de révolution de Saturne autour du Soleil en secondes avec le bon nombre de chiffres significatifs.
c. Exprimer la vitesse moyenne v du centre de Saturne autour du Soleil en fonction de p et T . Calculer sa valeur en km.h^{-1} . Combien de chiffres significatifs devez-vous utiliser ?
d. Comparer la valeur de v à la vitesse orbitale $v_T = 29,8 \text{ km.s}^{-1}$ du centre de la Terre autour du Soleil.
3. Sur quelle distance, à partir de la surface de Saturne, les différents anneaux s'étendent-ils ?
4. Justifier la phrase « Saturne et ses anneaux tiendraient tout juste dans les 384 000 km qui séparent la Terre de la Lune ».
5. On considère Saturne comme la planète la plus plate du système solaire. Justifier cette affirmation en s'appuyant sur les données à disposition.