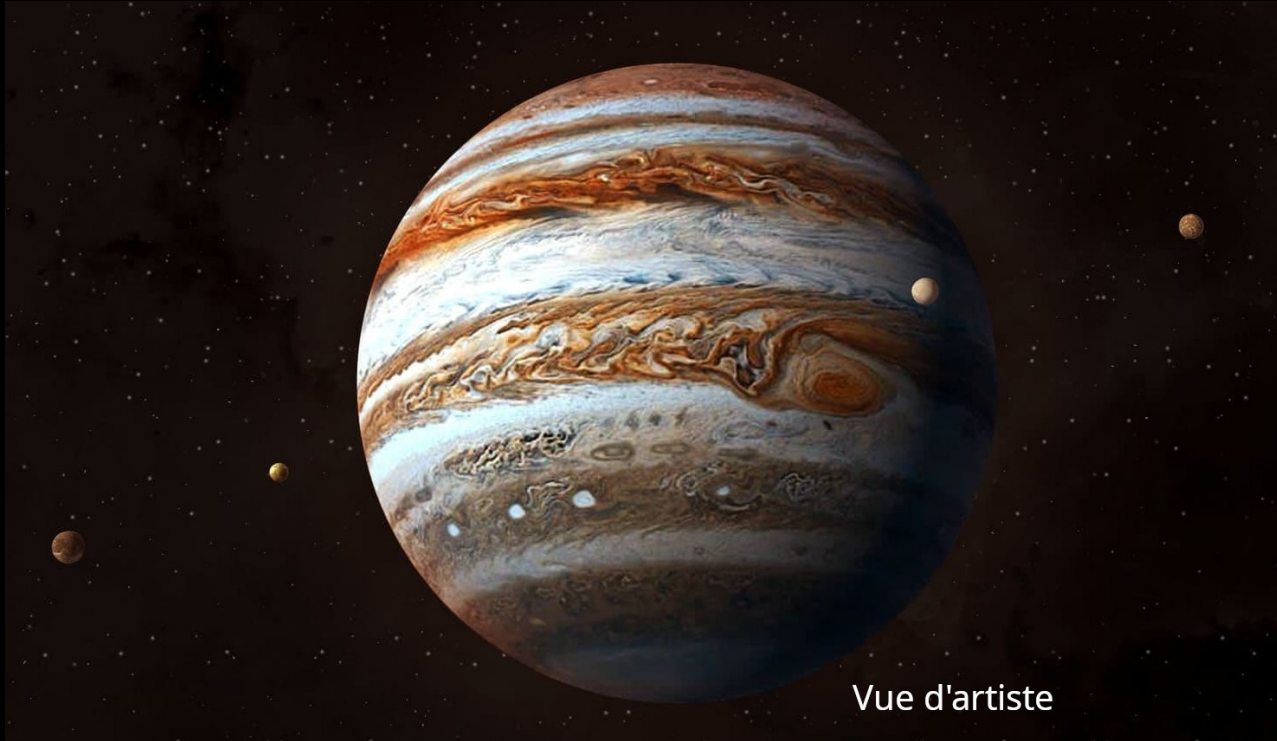


Les “lunes” de Jupiter



Vue d'artiste



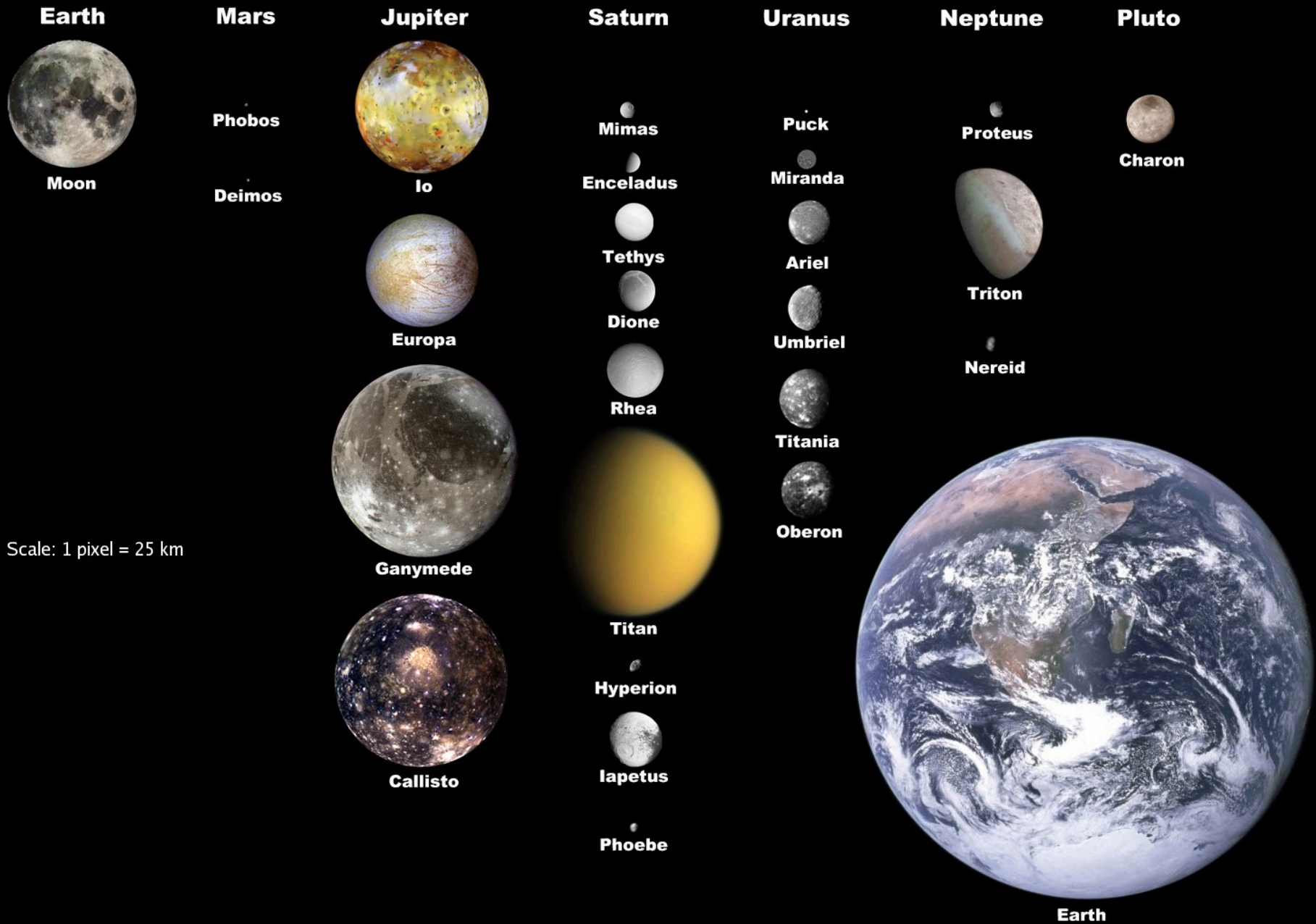
Le Balcon des Étoiles
31310 LATRAPE

Michel MONESMA
06 février 2026

Que de monde !

- 97 satellites naturels de Jupiter ont été recensés à ce jour.
- 72 d'entre eux ont été numérotés en chiffres romains de I à LXXII. Les satellites les plus récemment découverts, de 73 à 97, portent un numéro provisoire du type S/2017 J1, S/2003 J2 etc...
- Un nom a été affecté à 57 d'entre eux.
- Après Saturne qui possède 274 satellites, et ce n'est pas terminé, Jupiter est la planète qui possède le plus de « lunes »

Selected Moons of the Solar System, with Earth for Scale

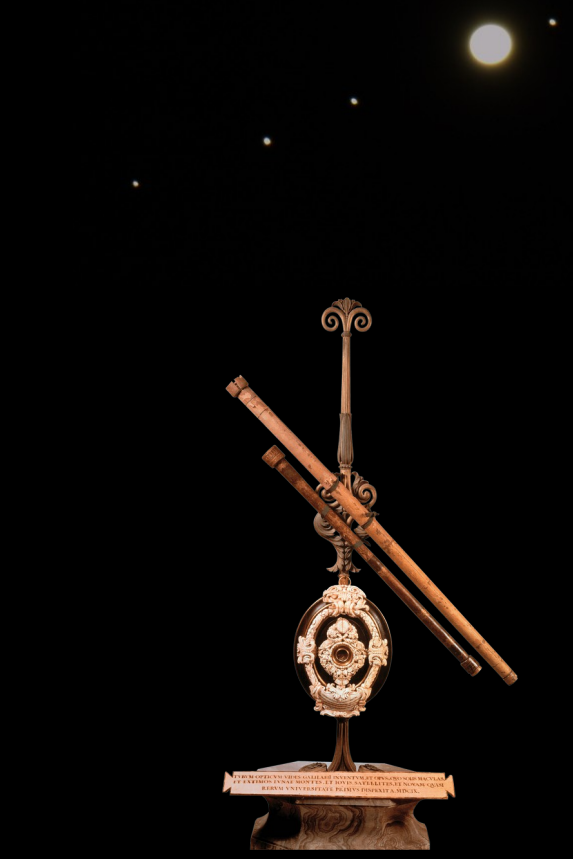
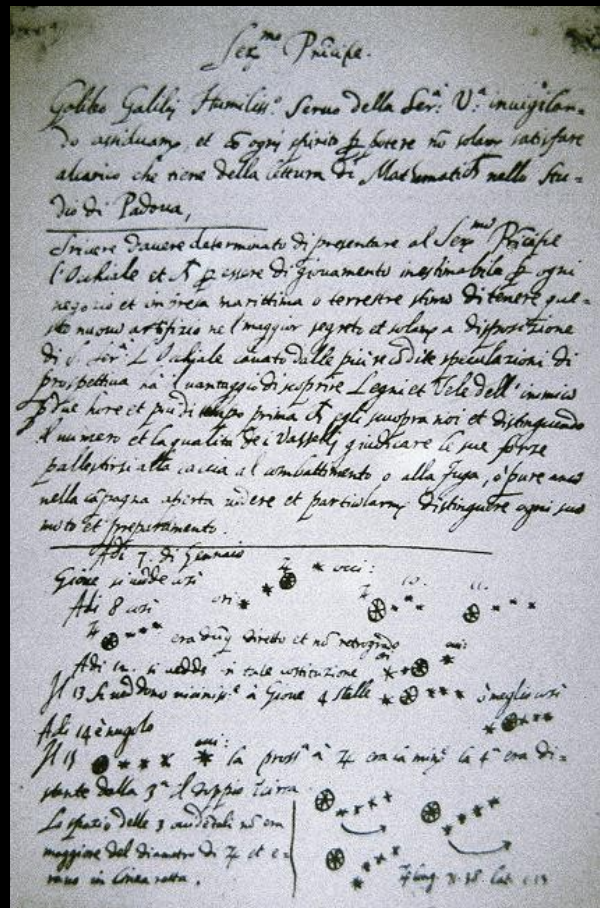
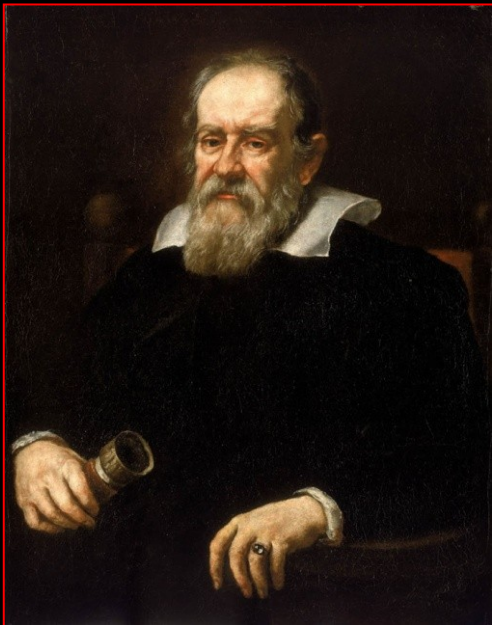


Première observation de Jupiter

En janvier 1610, à l'aide d'une très modeste lunette, Galilée vit 4 points lumineux à proximité de la planète géante.

En notant leurs positions plusieurs soirs de suite, il s'aperçut que ces 4 points étaient mobiles et comprit qu'ils tournaient autour de la planète.

Ori.	*	*	○	*	Occ.	
Ori.		○	*	*	*	Occ.



Les satellites galiléens

- Bien plus tard, ces 4 satellites ont été nommés Io, Europe, Ganymède et Callisto, du plus proche au plus lointain.
- Comme Galilée a été le premier découvreur de ce satellites, ils ont été nommés « satellites galiléens » en hommage à son découvreur.
- Ils sont très facilement observables, même avec de simples jumelles.

Tailles des galiléens



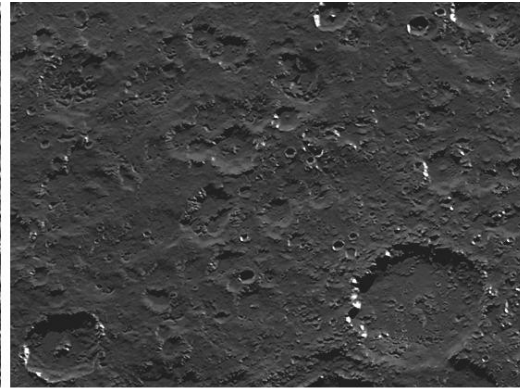
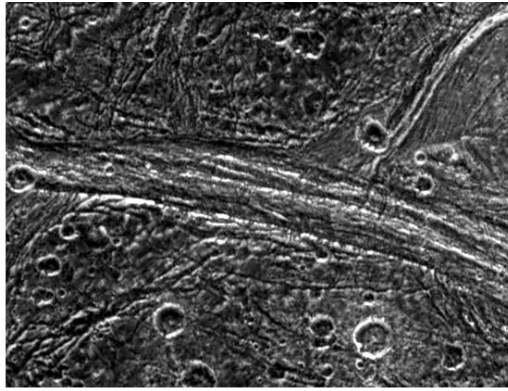
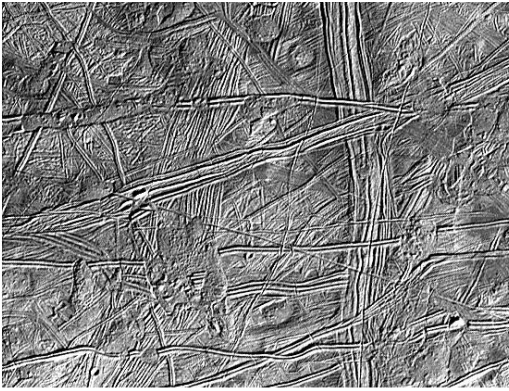
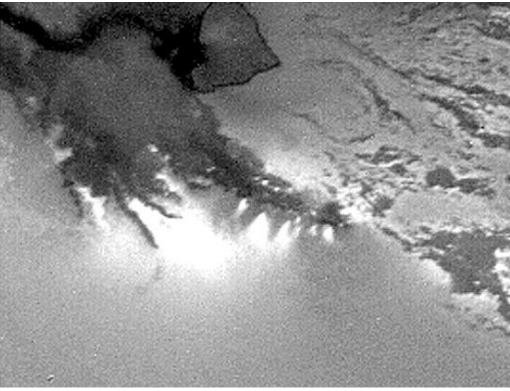
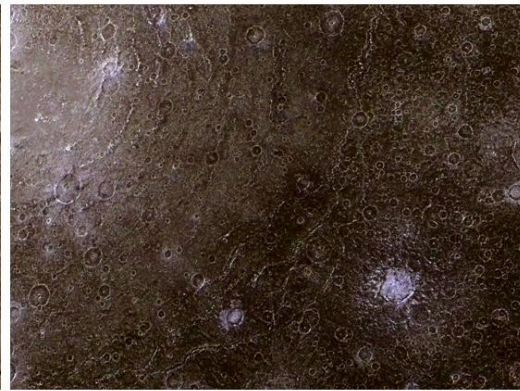
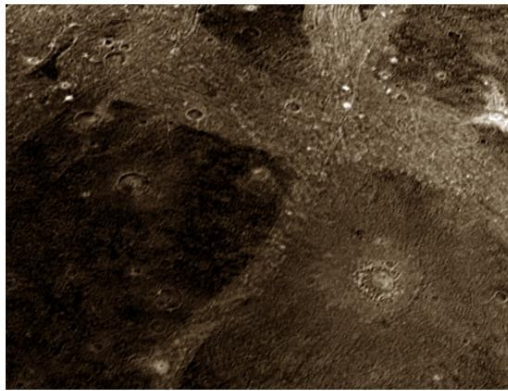
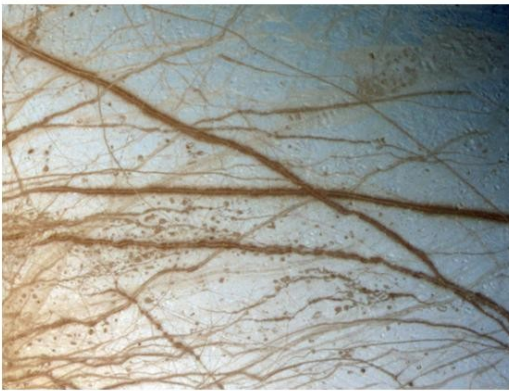
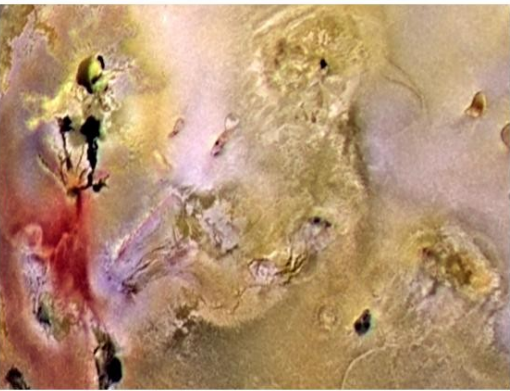
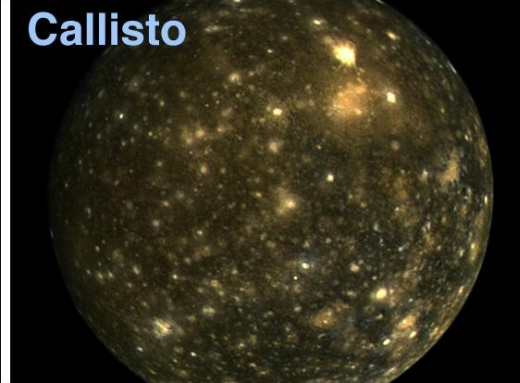
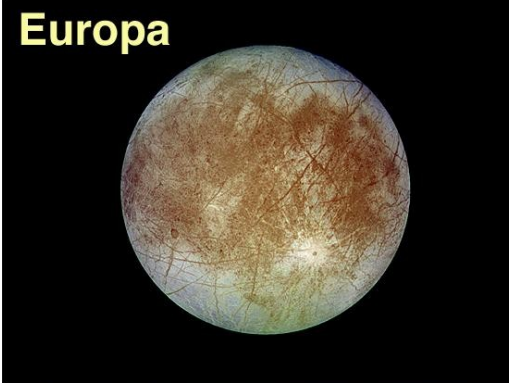
Nom	Io	Europe	Ganymède	Callisto
Diamètre (km)	3643	3122	5262	4820

Diamètres par ordre croissant d'orbite

Nom	Lune	Mercure	Titan	Mars
Diamètre (km)	3474	4879	5151	6779

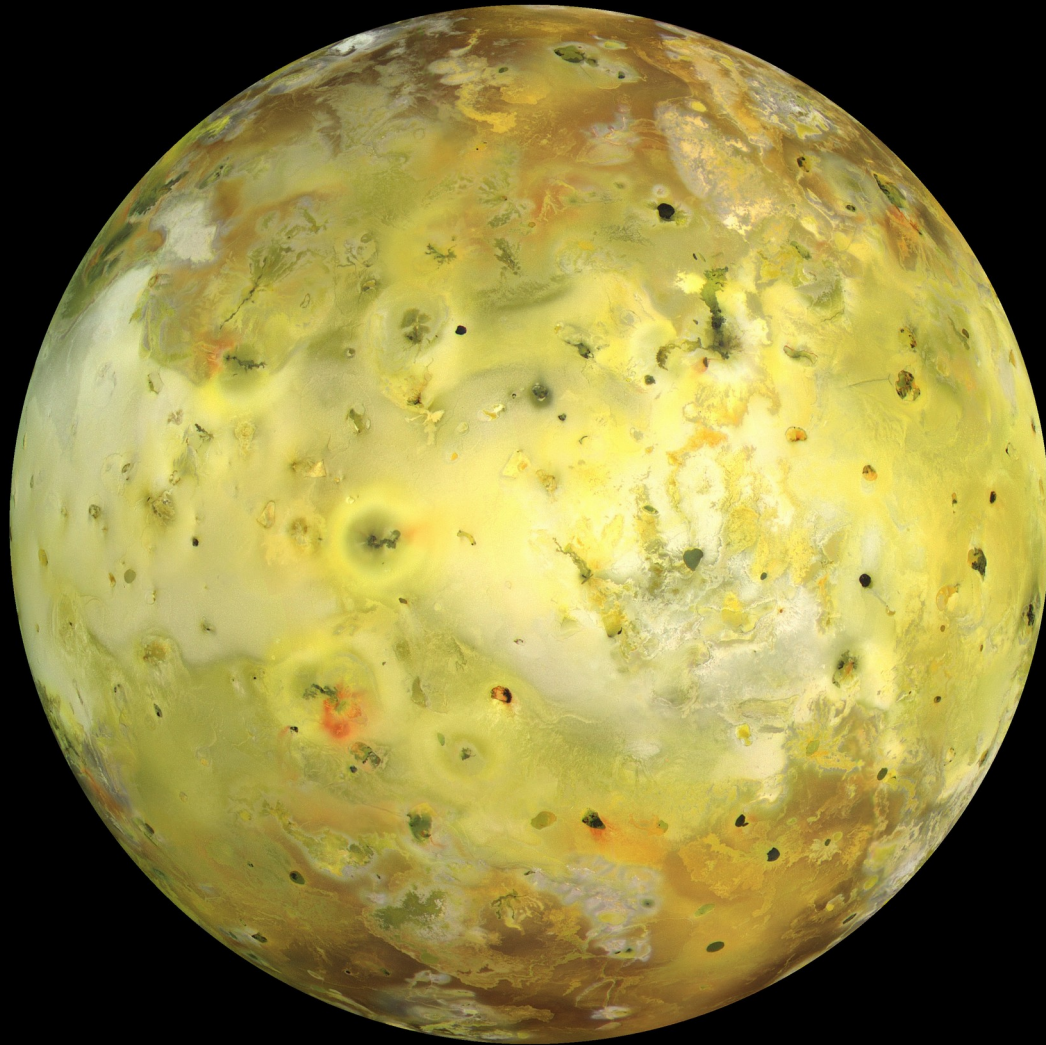
Quelques autres objets du système solaire

Les satellites galiléens: vues générales et aperçus des surfaces



Mondes désolés, arides et froids, les satellites galiléens ont des surfaces très inhospitalières. Leurs atmosphères sont inexistantes ou très ténues.

Io, le monde volcanique



Diamètre : 3 643 km
Masse : $8,93 \cdot 10^{22}$ kg
Densité : $3,53 \cdot 10^3$ kg/m³

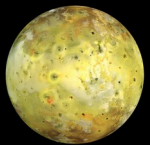
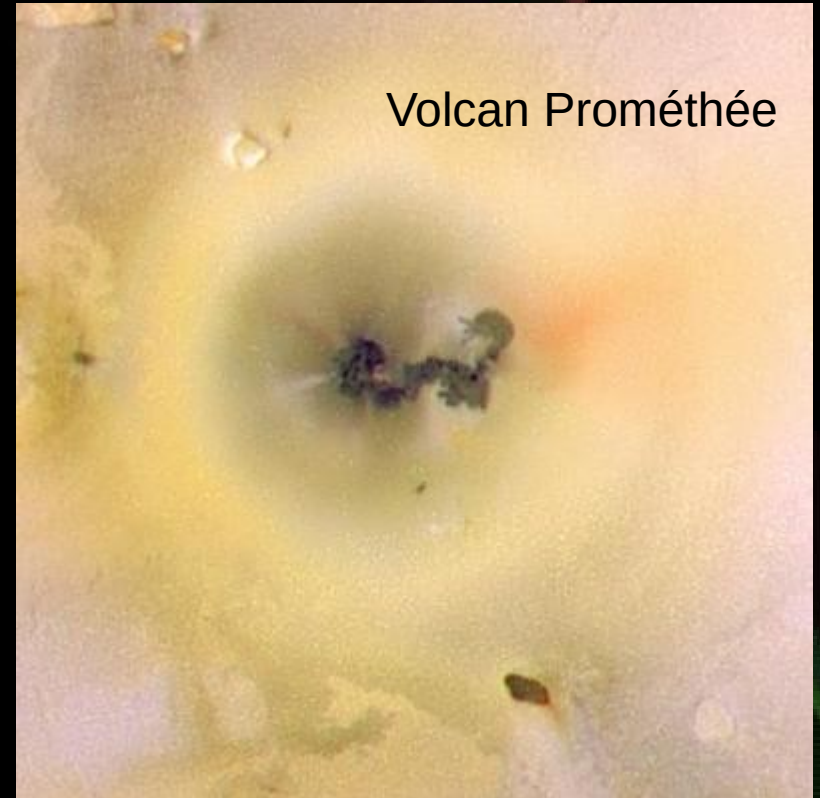
Température
moyenne : 130 K
variation : de 80 K à 2000 K

Orbite
apoapside : 423 400 km
périapside : 421 000 km
période : 1,769 jour synchrone
inclinaison : 0,036°

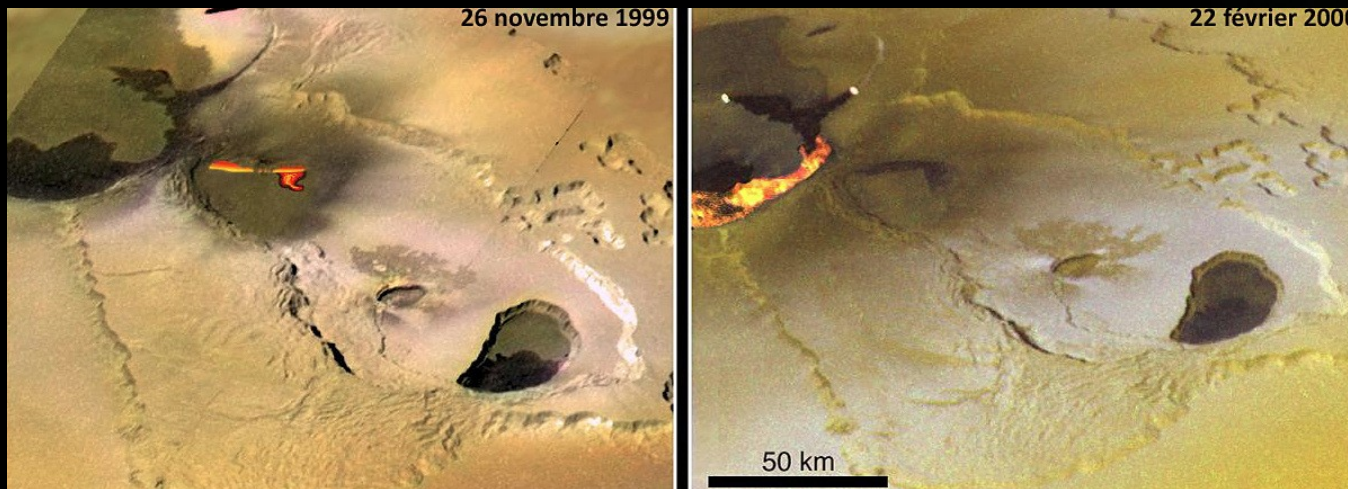
Magnitude : 5,02

Atmosphère très ténue principalement
composée de SO₂ d'environ 1 μPa.

- Io est la 4^e plus grande lune du système solaire, la plus dense connue et la plus active géologiquement. Elle est aussi la lune la plus proche de Jupiter mais en 5^e place.
- Sa surface est constellée de 400 volcans actifs générés par les forces de marées de Jupiter et des autres lunes.
- Elle est l'objet de puissantes éruptions volcanique avec des panaches de plusieurs centaines de km, à des vitesses $> 1000\text{m/s}$, chargés de soufre et de dioxyde de soufre.



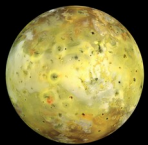
- Les énormes coulées de lave pouvant s'étendre sur plus de 500 km combinées aux dépôts soufrés colorent sa surface de couleurs variées.



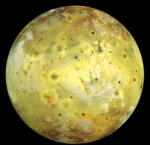
Coulées de lave actives dans la région volcanique de [Tvashtar Paterae](#) en novembre 1999 et février 2000, vues par Galileo

- Ce volcanisme actif génère une atmosphère très ténue ($1\mu\text{Pa}$) mais étendue, de l'ordre de 100 km à 120 km.

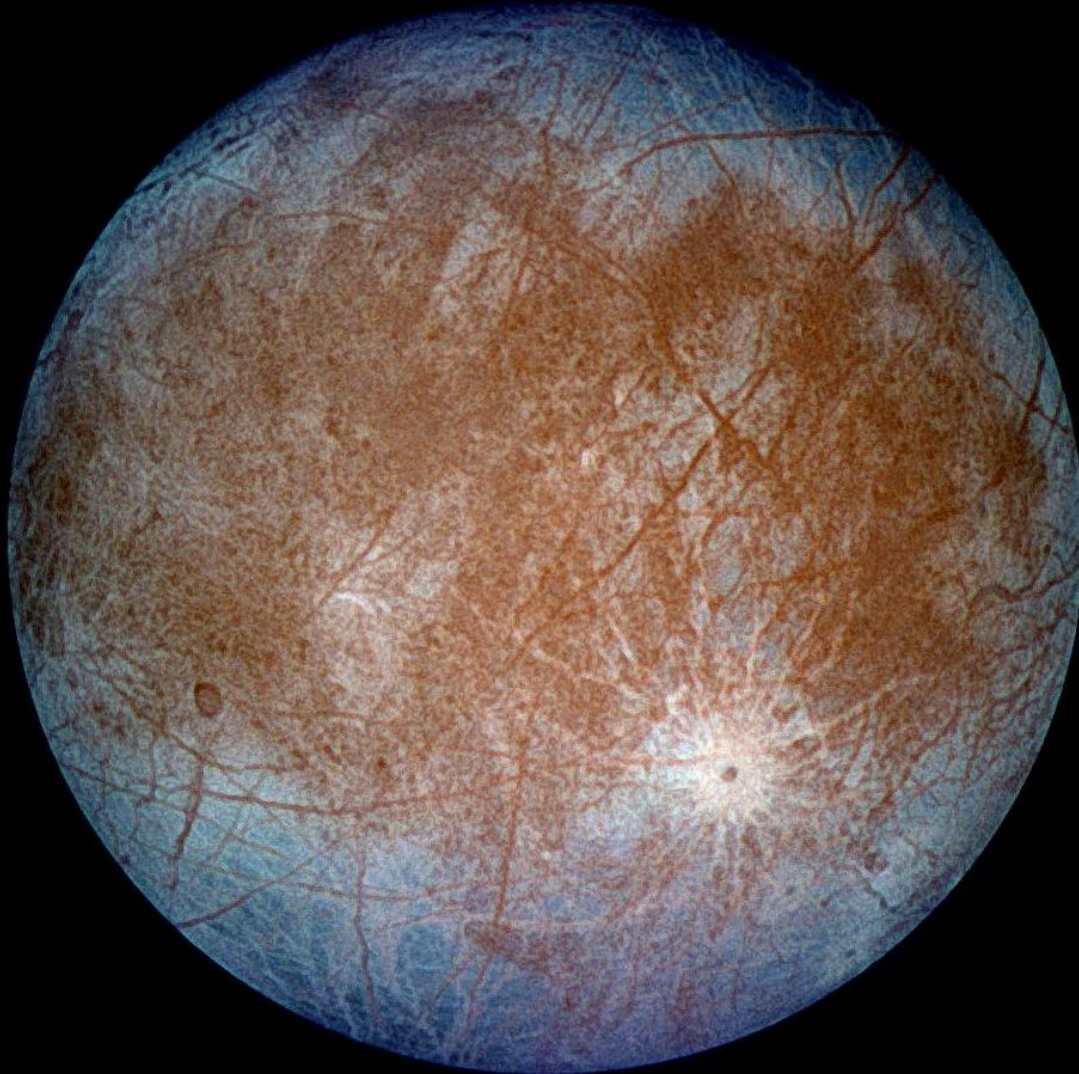
Éruption vue par Galileo



- Io est constellée par plus de 100 montagnes d'une hauteur moyenne de 6 000 m.
- La plus haute est située dans la chaîne des Boösaule Montes et atteint 17 500 m !
- Ces montagnes sont isolées et très étendues (> 150 km).
- Ces montagnes sont d'origine tectonique et non volcanique.



Europe, la lune glacée



Diamètre : 3 122 km
Masse : $4,80 \cdot 10^{22}$ kg
Densité : $3,02 \cdot 10^3$ kg/m³

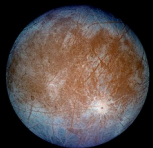
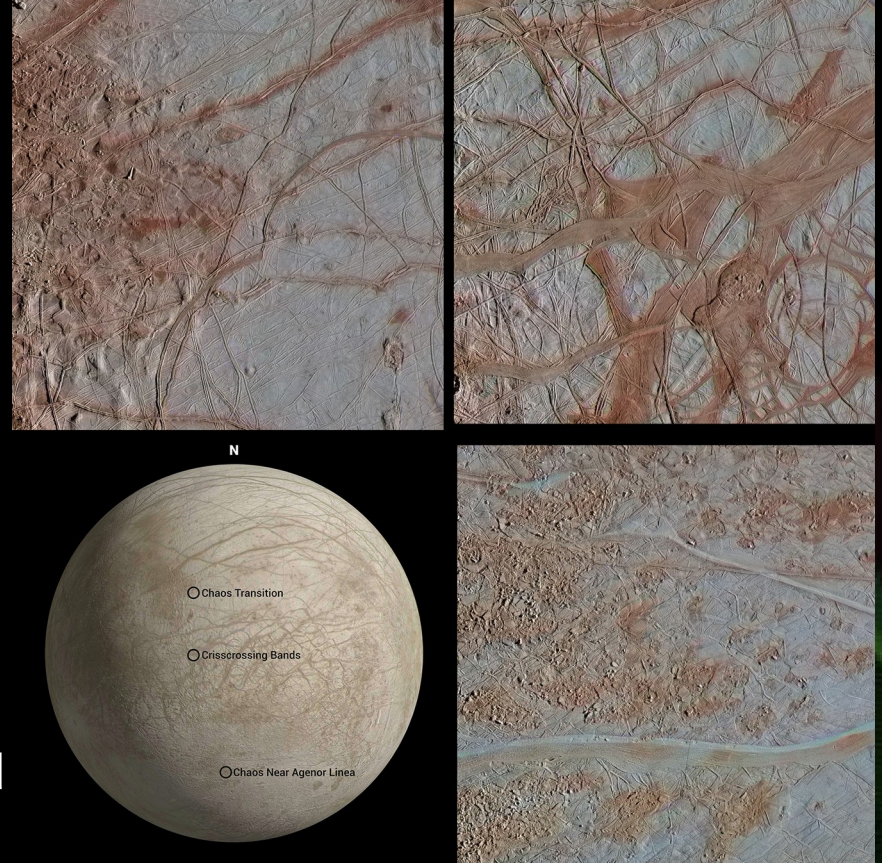
Température
moyenne : 90 K
variation : 46 K à 96 K

Orbite
apoapside : 676 938 km
périapside : 664 862 km
période : 3,551 jours synchrone
inclinaison : 0,469°

Magnitude : 5,29

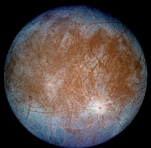
Atmosphère très ténue principalement
composée d'oxygène d'environ 0,1 μ Pa

- Europe est la 6^e lune la plus grande du système solaire, juste derrière notre Lune, et aussi la 6^e lune la plus proche de Jupiter.
- Elle est rocheuse et possède certainement un noyau NiFe.
- Il est très probable qu'il y aurait une couche externe composée d'eau liquide d'abord, enveloppée ensuite par de la glace d'eau.
- L'épaisseur totale d'eau serait d'environ 100 km.
- La glace de surface est très striée et fissurée mais, malgré tout, Europe possède la surface la plus lisse de tout les objets célestes du système solaire, avec peu de cratères d'impact. Ces stries sont appelées des « lineae ».



Y a-t-il de la vie sur Europe ?

- C'est la question que se posent les planétologues aujourd'hui et des missions spatiales à venir auront pour but d'affirmer ou d'infirmer cette thèse.
- L'océan serait maintenu liquide par l'échauffement produit par l'effet de marée généré par l'orbite légèrement excentrique d'Europe et sa résonance avec Io et Ganymède.
- Hubble a mis en évidence des sortes de geysers se produisant à la surface d'Europe. Cela simplifiera le prélèvement d'échantillons sans être obligés de creuser une importante couche de glace.
- Certains éléments liquides détectés à la surface d'Europe en font une candidate sérieuse pour abriter une forme de vie bactérienne.



Ganymède, la plus grande



Diamètre : 5 262 km
Masse : $1,48 \cdot 10^{23}$ kg
Densité : $1,94 \cdot 10^3$ kg/m³

Température
moyenne : 110 K
variation : de 70 K à 152 K

Orbite
apoapside : 1 071 792 km
périapside : 1 069 008 km
période : 7,15 jours synchrone
inclinaison : 0,21°

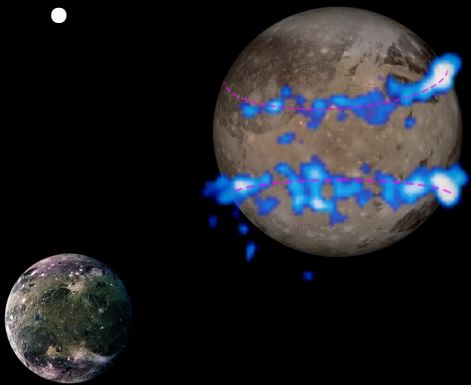
Magnitude : 4,61

Atmosphère très tenue principalement
composée d'oxygène d'environ 1 μ Pa

- Ganymède est le plus gros satellite naturel du système solaire et le 7^e en position par rapport à Jupiter.
- Elle est constituée d'un noyau liquide riche en fer et d'un océan liquide entre 2 couches de glace d'eau.
- L'océan de Ganymède, comme celui d'Europe, a fait l'objet de spéculations sur la présence de vie bactérienne dans l'eau.
- Sa surface est composée pour 1/3 de zones sombres criblées de cratères et, pour le reste de rainures larges un peu comme Europe.
Cette différenciation est certainement due, encore une fois, à des forces de marée provoquant une activité tectonique.



• C'est le seul satellite du système solaire à posséder une magnétosphère.
Elle est sujette à des aurores polaires,



Coloniser Ganymède ?

- Cette éventualité a été évoquée plusieurs fois car :
 - Cette lune contient beaucoup d'eau permettant la survie de ses occupants (oxygène, eau potable et carburant pour fusées).
 - Elle a une gravité comparable à celle de notre Lune.
 - Sa magnétosphère, même faible, offrirait une protection supplémentaire contre les radiations.
 - Sa position dans le système solaire pourrait faciliter le départ d'expéditions d'exploration vers d'autres objets.



Callisto, le gardien des cratères



Diamètre : 4 820 km
Masse : $1,08 \cdot 10^{23}$ kg
Densité : $1,83 \cdot 10^3$ kg/m³

Température
moyenne : 134 K
variation : de 80 K à 165 K

Orbite
apoapside : 1 897 000 km
périapside : 1 869 000 km
période : 16,69 jours synchrone
inclinaison : 0,192°

Magnitude : 5,65

Atmosphère très ténue principalement
composée de CO₂ d'environ 0,75 μPa.

- Callisto est la 2^e plus grosse lune de Jupiter et la 3^e du système solaire.
- Contrairement aux autres satellites galiléens, elle n'est pas en résonance orbitale.
- Elle est constituée à parts égales de roche et de glace.
- C'est sans doute le plus vieux satellite Jovien et, comme il n'y a peu de forces de marée, sa surface constellée de cratères d'impacts est figée. Elle est un vrai conservatoire géologique.
- Comme ses 2 précédentes sœurs, elle cacherait un océan liquide sous sa surface glacée à plus de 100 km de profondeur.




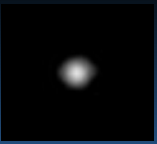
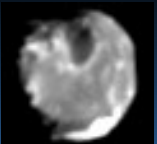

- La présence d'eau liquide laisse envisager la présence d'une vie microbienne.
- Pour les mêmes raisons que celles évoquées pour Ganymède, il a été étudié par la NASA, en 2003, une colonisation de Callisto .
- Son éloignement des radiations de Jupiter ainsi que sa stabilité géologique sont plus favorables que celles de Ganymède.



Quid des 93 autres satellites ?

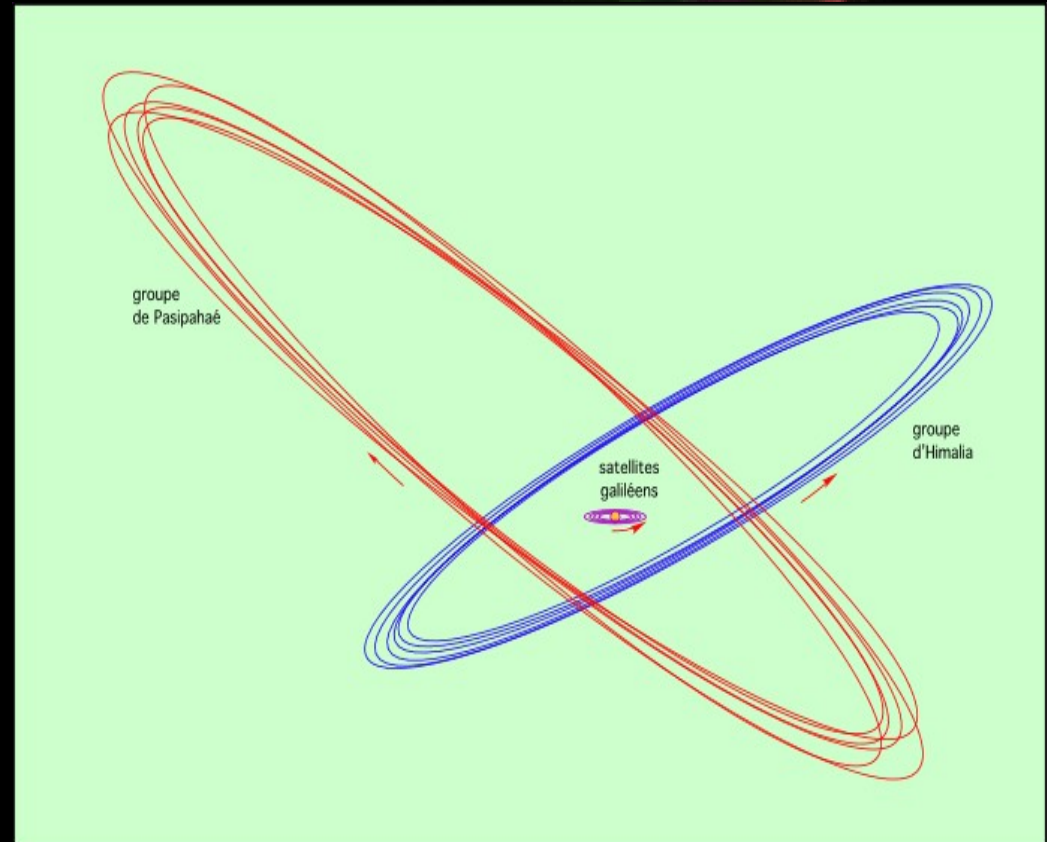
- Par convention, les noms des satellites de Jupiter sont tirés de la mythologie grecque et sont ceux d'amants ou d'amantes du dieu.
- Il faut distinguer les satellites internes, situés à l'intérieur de l'orbite d'Io, des satellites externes situés, eux, à l'extérieur de celle de Callisto.
- Il n'y a pas, à priori, d'autres satellites entre les galiléens.
- Mis à part les caractéristiques orbitales et les dimensions, nous ne possédons que peu d'informations à leur sujet.
- Il serait délicat d'envoyer des sondes pour les observer à cause des radiations trop fortes pour les internes et l'éloignement des externes ne permettant pas d'en profiter pour étudier Jupiter ; les coûts seraient trop élevés dans ce dernier cas.
- Quand j'indiquerai une dimension, il s'agira de la plus grande dimension du satellite car n'ayant pas une forme sphérique du fait de leur masse insuffisante.

Les satellites internes

N°	Nom	Image	Diamètre (km)	Distance (km)	Masse (kg)	Densité (kg/m ³)	Période orbitale (j)
XVI	Métis		43	128 000	$1,2 \times 10^{17}$	$0,86 \times 10^3$	0,295
XV	Adrastée		16	129 900	$7,5 \times 10^{15}$	$0,86 \times 10^3$	0,298
V	Amaltea		167	181 400	$2,1 \times 10^{18}$	$0,86 \times 10^3$	0,498
XIV	Thébée		99	221 900	$1,5 \times 10^{18}$	$0,86 \times 10^3$	0,676

Les satellites externes

- Les satellites extérieurs sont généralement répartis en 2 groupes selon qu'ils orbitent dans le sens direct ou rétrograde :
 - Groupe d'Himalaia tournant dans le sens direct.
 - Groupe de Pasiphaé tournant dans le sens rétrograde.



Groupe d'Himalaia

Ils sont à peu près sur le même plan orbital mais inclinés de 25° du plan équatorial de Jupiter. Leur distance orbitale va de 7,5 M km à 17 M km. Ce sont certainement des astéroïdes carbonés capturés durant la formation de Jupiter.

N°	Nom	Image	Diamètre (km)	Distance (km)	Masse (kg)	Densité (kg/m ³)	Période orbitale (j)
XIII	Léda		20	11 165 000	1,1 10 ¹⁶	2,6x10 ³	240,920
VI	Himalaia		170	11 461 000	6,7 10 ¹⁸	2,6x10 ³	251,730
X	Lysithée		36	11 717 000	6,3 10 ¹⁶	2,6x10 ³	259,200
VII	Élara		86	11 741 000	1,5 10 ¹⁸	2,6x10 ³	0,676

Quelques exemples de satellites

Groupe de Pasiphaé

Ils sont sur des orbites rétrogrades inclinées entre 140° et 165° du plan équatorial de Jupiter. Leur distance orbitale va de 18 millions de km à 28 millions de km. Comme les précédents, ce sont certainement des astéroïdes carbonés capturés durant la formation de Jupiter.

N°	Nom	Image	Diamètre (km)	Distance (km)	Masse (kg)	Densité (kg/m ³)	Période orbitale (j)
XII	Ananké		28	21 276 000	3×10^{16}	$2,6 \times 10^3$	629,770
XI	Carmé		46	23 404 000	$1,3 \times 10^{17}$	$2,6 \times 10^3$	734,170
VII	Pasiphaé		60	23 624 000	$3,0 \times 10^{17}$	$2,6 \times 10^3$	743,630
XIV	Sinope		38	23 939 000	$7,5 \times 10^{16}$	$2,6 \times 10^3$	758,900

Quelques exemples de satellites

Merci pour votre attention

Les satellites de Jupiter

