

# L'observation de Jupiter

Michel BOUTET  
Observatoire Les Pléiades



Jupiter vu par la sonde Cassini  
le 29 décembre 2000

**Jupiter**, le maître de l'Olympe est aussi la plus grosse planète du système solaire. Elle est 2,5 fois plus massive que toutes les autres planètes du système solaire réunies.

Sa masse est telle que Jupiter a contribué à la formation du système solaire tel

que nous le connaissons: la position de la ceinture d'astéroïde, les mouvements des comètes sont influencés par Jupiter.

## Orbite de Jupiter

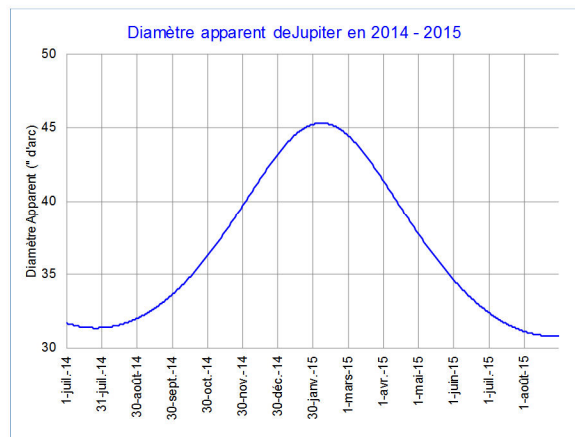
La **distance** moyenne de Jupiter au Soleil est de 778 millions de km.

Sa **durée de révolution** autour du Soleil est de près de 12 ans : 11 ans 10 mois et 17 jours. Sa **révolution synodique**, intervalle entre 2 conjonctions ou 2 oppositions est de 1 an et 34 jours soit environ 13 mois. Ce décalage d'un mois fait que tous les ans Jupiter se déplace d'une constellation zodiacale à la suivante.

Les Babyloniens utilisèrent d'ailleurs les douze années de l'orbite jovienne le long de l'écliptique pour définir le **zodiaque**.

## Conditions d'observation :

La **meilleure opposition** de la décennie, moment le plus favorable pour l'observation s'est produite en septembre 2010: la planète était alors au plus proche de la Terre, à 592 millions de km et visible toute la nuit. Son diamètre apparent était de 49.8", le maximum théorique étant de 50". Le minimum possible à l'opposition reste cependant de 44" ce qui est déjà très intéressant pour l'observation.



## Comment trouver Jupiter?

Trouver Jupiter dans le ciel ne pose pas de difficulté vu son grand éclat.

Consulter les éphémérides sur le site des Pléiades pour connaître les périodes de visibilité.

## Le disque de Jupiter

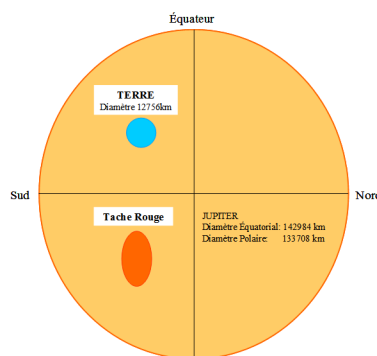
Jupiter est constitué essentiellement d'hydrogène et d'hélium.

Son **diamètre** équatorial est de 143000 km soit 11 fois celui de la Terre ou 10.3% celui du Soleil.

La **rotation de Jupiter** est la plus rapide du système solaire : la planète effectue une rotation

sur son axe en un peu moins de 10 heures. Elle est aplatie aux pôles du fait de sa rotation rapide. On voit nettement cet aplatissement

avec un télescope. Pour mieux s'en rendre compte, il suffit de se placer à l'oculaire de façon à 'tourner' Jupiter de 90° comme sur le dessin.



# L'observation de Jupiter

Michel BOUTET  
Observatoire Les Pléiades



## Les Bandes de Jupiter

L'inclinaison de Jupiter sur son orbite n'est que de 3°, il n'y a donc pas de changements saisonniers significatifs comme on les voit sur Mars. Nous pouvons voir cependant quantité de détails sur sa surface qui peuvent changer en quelques jours ou semaines.

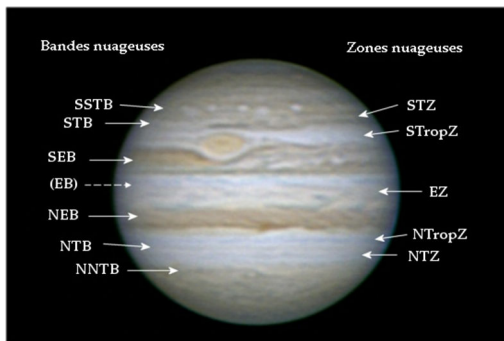
Jean-Dominique Cassin avait remarqué en 1690 que la **durée de rotation** de la surface de Jupiter n'est pas homogène: elle est de 9h 50mn 30s à l'équateur entre 10° N et 10° S et 5mn plus longue, soit 9h 55mn 41s au nord et au sud de cette bande. La période "officielle" est de 9h 55mn 30s.

Cette rotation différentielle génère de violents courants dans l'atmosphère de l'atmosphère de Jupiter et définit des '**bandes**' sombres (régions de basse pression) et des '**zones**' claires (régions de haute pression). Toutes ces formations sont parallèles à l'équateur en raison de la grande vitesse de rotation de la planète.

En partant de l'équateur et de façon symétrique vers le nord et vers le sud, on trouve

- la zone équatoriale (EZ)
- les bandes équatoriales nord et sud (NEB, SEB). On peut y voir des excroissances, les 'festons' surtout côté NEB.
- les zones tropicales, (NTropZ, STropZ). C'est dans la STropZ que circule la grande tache rouge
- les bandes tropicales (NTB, STB)
- les zones tempérées (NTZ, STZ)
- les bandes tempérées NNTB, SSTB)
- puis les zones polaires.

Les courants les plus violents se trouvent en

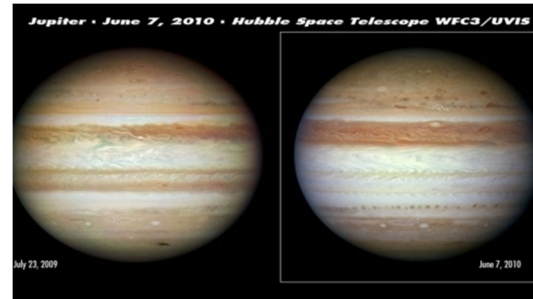


Zones et Bandes de Jupiter (Commission des Observations Planétaires de la SAF)

bordure sud de la SEB ou au nord de la NEB, là où la rotation diffère de 5mn entre ces bandes et les zones adjacentes. Les vents y atteignent 360 km/h! C'est ce qui expliquerait la formation de la tache rouge.

## Observation des bandes

Avec une petite lunette, ce sont normalement les 2 bandes équatoriales (NEB et SEB) qui sautent aux yeux. Mais quelques fois la SEB disparaît! Ce phénomène n'est pas exceptionnel, il a été observé pour la dernière fois en 2009.



## Le coin des observateurs expérimentés:

Pour les amateurs expérimentés et équipés d'instruments de 200mm et plus les autres bandes et des détails comme les festons seront observables. De plus, plusieurs phénomènes sont à surveiller. Certains ne seront visibles que sur de bonnes photographies :

- La disparition de la SEB (arrive tous les 10 ans environ).

- Phénomène de la zone tropicale Sud (STrZ) : des points sombres se déplacent de SEB vers STB à travers STrZ.

- La bande tropicale nord (NTB) qui avait disparu depuis plusieurs années réapparaît.

Si vous souhaitez communiquer vos observations et participer à ce suivi de l'activité de Jupiter, contactez Marc Rieugné du club Albiréo, membre de la Société Astronomique de France, 'Commission des Observations planétaires Jupiter et planètes gazeuses' et consulter ce site de référence:

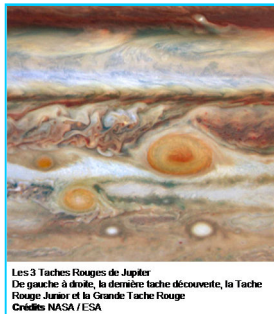
<http://astrosurf.com/planetessaf/jupiter>

# L'observation de Jupiter

Michel BOUTET  
Observatoire Les Pléiades



## La Grande Tache Rouge



Les 3 Taches Rouges de Jupiter  
De gauche à droite, la dernière tache découverte, la Tache  
Rouge Junior et la Grande Tache Rouge  
Crédits NASA / ESA

Son existence est connue depuis au moins 1831. La grande tache rouge est de forme ovale, d'environ 40 000 km de long sur 13 000 km de large soit 2 ou 3 fois la taille de la Terre.

Elle tourne sur elle-même en environ 6

jours. Les vents sur sa périphérie atteignent 480 km/h.

Du fait de la rotation rapide de Jupiter, la Grande Tache Rouge est visible environ 1h à 1h30 autour de son passage au méridien. Ce qui fait qu'on ne pourra pas forcément l'observer tous les soirs.

[Voir les éphémérides donnant l'heure de passage de la Tache au méridien de Jupiter sur le site des Pléiades.](#)

## Observation de la Tache et des bandes :

Pour voir des détails sur Jupiter il faut un ciel avec peu ou pas de turbulences, loin des pollutions lumineuses. On utilisera un télescope d'au moins 150 mm voire 200 mm de diamètre et un grossissement de 150x.

Un filtre bleu type Wratten 80A permet de mieux voir les bandes de Jupiter et la Tache.

La Tache Rouge reste toutefois difficile à observer: elle n'est pas si rouge que son nom l'indique et est peu contrastée! En cas d'échec il suffit souvent d'attendre de meilleures conditions météorologiques.

## Les satellites de Jupiter

On connaissait 67 satellites naturels de Jupiter!

Pour nous observateurs, seulement 4 sont visibles, les biens connus satellites "galiléens" Io, Europe, Ganymède et Callisto, découverts par Galilée en 1610. Leur magnitude étant proche de 5, [ils sont observables avec de bonnes jumelles](#) sur pied. On notera que le 5ème satellite est de magnitude 13 ce qui explique que seulement 4 sont visibles!

C'est en observant ces satellites que Römer montra en 1676 que la vitesse de la lumière est de 300 000km/s.

## Le ballet des satellites

Laplace a remarqué que les orbites d'Io, Europe et Ganymède sont en résonance : quand Io tourne une fois autour de Jupiter (en 7.2j), Europe tourne exactement deux fois (3.6j) et Ganymède quatre fois (1.8j). Il en déduit que "*la longitude du premier satellite, moins trois fois celle du second, plus deux fois celle du troisième, est constamment égale à la demi-circonférence (180°)*".

Le plus lointain des 4 satellites, Callisto met 16.7 jours pour parcourir son orbite et est indépendant des trois premiers.

C'est le ballet de ces satellites autour de la planète qui nous intéressera. En effet leur position change constamment d'un jour à l'autre et même en quelques heures.

Nous pouvons reconstituer ce ballet en dessinant leur position par rapport à Jupiter pendant une quinzaine de jours.

[La relation de Laplace](#) impose que certaines configurations des satellites ne sont pas possibles, par exemple les trois premiers satellites ne peuvent être alignés d'un même côté de Jupiter (et donc avoir la même longitude). D'autres configurations remarquables existent. Par exemple si Io passe devant la planète, Europe et Ganymède sont éclipsés ou occultés derrière, et inversement si Io est occulté ou éclipsé, Europe et Ganymède sont en passage.

## Éclipses, passages, occultations

Certains jours on pourra observer les 4 satellites ou bien on n'en verra que 3 ou moins! On pourra alors assister en direct à la disparition du satellite! En effet, un satellite peut passer derrière Jupiter par rapport à la Terre (il est en [occultation](#)) ou disparaître dans le cône d'ombre de la planète (il est en [éclipse](#)).

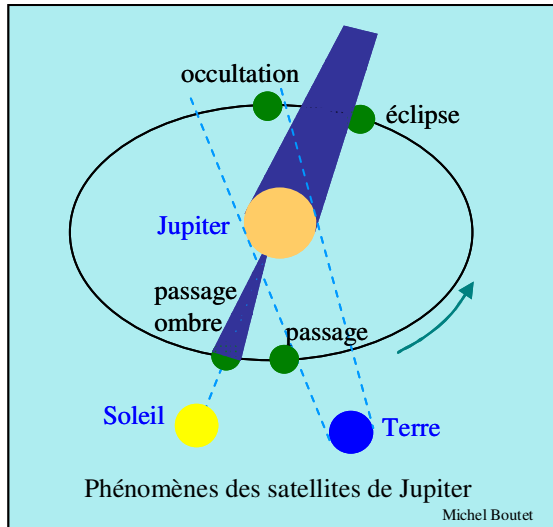
Il arrive aussi qu'un satellite passe devant Jupiter (il est en [passage ou transit](#)).

On peut aussi assister au [passage de l'ombre](#) du satellite sur le disque de Jupiter.

Selon qu'on est avant ou après l'opposition de Jupiter, l'ombre précède ou suit le satellite. On peut alors observer le satellite et son ombre sur le disque de Jupiter!

# L'observation de Jupiter

Michel BOUTET  
Observatoire Les Pléiades



Les phénomènes les plus faciles à observer sont les éclipses : il s'agit de l'extinction ou de l'apparition d'un satellite isolé quand il passe dans l'ombre de Jupiter.

Les autres phénomènes sont réservés aux utilisateurs bien équipés (150mm et plus) dans un site sans turbulence.

Question: **pourquoi ne peut-on pas voir d'éclipse au moment de l'opposition?** C'est parce qu'à ce moment l'ombre de Jupiter est juste derrière celui-ci, le satellite ne peut être qu'occulté!

## Le coin des amateurs expérimentés:

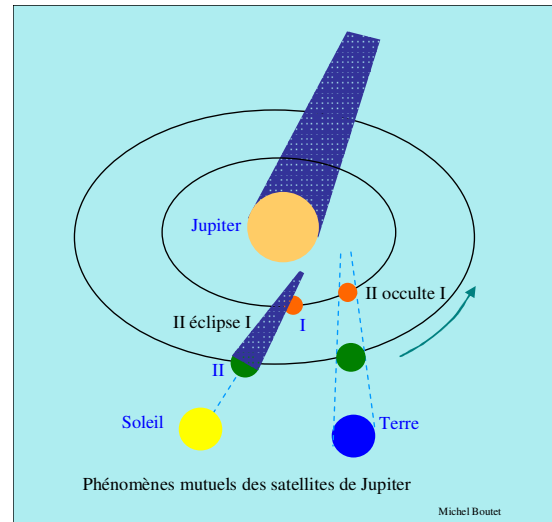
Camille Flammarion notait que lors de leur passage, Io et Ganymède sont clairs près du bord du disque de Jupiter et sombres au centre du disque. Europe est clair pendant tout son passage. Quant à Callisto il est toujours sombre. A vérifier avec des yeux affutés et un gros instrument!

Tous les 6 ans, on peut aussi assister à des **phénomènes mutuels**: un satellite en occulte ou éclipe un autre. La prochaine période d'observation débutera en 2015.

**On trouvera sur le site des Pléiades une table des phénomènes des satellites de Jupiter.**

## **Dessiner ou photographier Jupiter**

Le dessin ou la photo de Jupiter méritent un article spécifique. Nous pouvons dessiner la position des satellites si nous possédons un petit instrument ou bien dessiner les détails du disque avec de plus gros télescopes. Il faudra se rappeler que du fait de la rotation très rapide, nous ne disposons que de 10 minutes pour faire



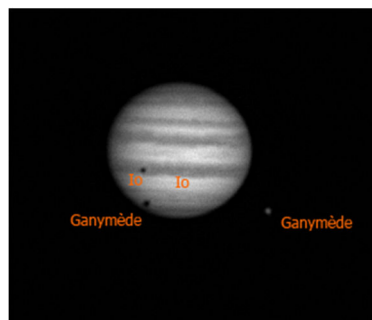
son dessin. Commencer en plaçant les bandes et les gros détails puis affiner. Bien noter l'heure et l'orientation du dessin.

**Pour la photo**, on dira simplement que le capteur de choix de nos jours est la webcam. Le traitement consiste à choisir les meilleures images parmi les centaines prises avec la caméra. On peut ainsi obtenir des résultats étonnants, même avec un petit instrument. Le prix à payer est de longues heures de traitement d'images à l'ordinateur, au moins au début.

En conclusion, nous avons vu que la planète Jupiter est un sujet d'observation de choix. Même si les débutants pourraient la voir comme une planète où rien ne se passe, à force de persévérance ils verront que ce monde n'est jamais le même tant sur sa surface que par le mouvement incessant de ses satellites.

Pourquoi ne pas découvrir Jupiter par vous-même?

## **Bonnes observations !**



Jupiter le 3 janvier 2013 à 19h00 TU  
Télescope 300mm  
au foyer + camera  
DMK 21AU04

Michel Boutet