

CLASSIFIER LE SYSTÈME SOLAIRE



MISE EN CONTEXTE

Les objets découverts dans notre système solaire n'ont pas d'étiquettes géantes qui les identifient comme planète, astéroïde ou comète. Ces classifications ont été inventées par les scientifiques afin de mieux comprendre la diversité des objets et de pouvoir les étudier de façon plus approfondie. Cette activité permet aux élèves d'analyser eux-mêmes les divers objets du système solaire et de trouver leur propre système de classification.

INFORMATION

Âge des élèves : 8 ans à adultes

Temps requis : 20 minutes à 1 heure

Préparation requise : Pour la première fois, imprimer et couper les cartes. Si possible, imprimer en couleur et faire laminer les cartes. Par la suite, pratiquement aucune préparation n'est requise.

Concepts couverts :

- objets du système solaire
- planètes
- astéroïdes
- comètes
- satellites naturels
- planète vs. planète naine

MATÉRIEL

- 28 cartes d'objets du système solaire (à imprimer et couper au préalable) – une série de cartes par équipe de 2-4 élèves
- crayon et papier pour écrire le système de classification choisi





INFORMATION SUR LES CARTES

- Les distances entre les objets et le Soleil sont données en unité astronomique (u.a.). L'unité astronomique est la distance entre le Soleil et la Terre, soit 150 millions de kilomètres. Comme ce sont de très gros chiffres, il est souvent plus facile d'utiliser l'unité astronomique pour mesurer les distances dans le système solaire. Par définition, la Terre est à 1 u.a. du Soleil. Un objet à 5 u.a. est 5 fois plus éloigné du Soleil que la Terre.
- Certaines images ne sont pas de très bonne qualité (pixel, floue, objet très petit...). Même avec les meilleurs télescopes aujourd'hui, il est difficile d'observer de petits objets situés très loin dans le système solaire.

CE QUE LES ÉLÈVES DOIVENT FAIRE

À l'aide des cartes, les élèves étudient certains objets du système solaire et créent leurs propres catégories pour les classer. Ils discutent ensuite des raisons pourquoi ils ont choisi ce système de classification. Ils peuvent aussi discuter des catégories présentement utilisées par les scientifiques.

Le plus grand défi de cette activité est de garder l'esprit ouvert à toute nouvelle catégorie et de ne pas se laisser influencer par nos connaissances antérieures ni les classifications officiellement reconnues. Les élèves vont peut-être demander si tel objet est un astéroïde afin d'avoir « la bonne réponse ». Le but est justement de penser au-delà de ces catégories et de faire comme les scientifiques au départ : analyser la diversité des objets afin de trouver des liens et des caractéristiques qui se répètent. Il est important de mentionner qu'il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponses!

Les élèves peuvent utiliser les photos ainsi que toute l'information fournie avec de créer leur propre catégorie : apparence, distance du Soleil, composition, grosseurs, orbite... Ils peuvent même utiliser plusieurs critères à la fois. L'important est de pouvoir classer tous les objets et que si d'autres objets étaient ajoutés à la liste, les élèves seraient capables de les classer selon leurs critères. Même s'ils savent que Mars est une planète, mettez-les au défi d'expliquer quels sont les critères qui définissent cette catégorie. Mentionnez que les scientifiques n'ont pas « les bonnes réponses » dans un livre et qu'ils doivent eux-mêmes définir les catégories et parfois même les modifier comme ce fut le cas en 2006 avec les planètes naines, dont Pluton.

- Y a-t-il des objets qui sont difficiles à classer?
- Y a-t-il des catégories qui n'ont qu'un seul objet? Est-ce normal?





INFORMATION SUR LES OBJETS

Voici les principales catégories utilisées par les scientifiques aujourd'hui, telles que reconnues par l'Union astronomique internationale (organisation formée d'astronomes de partout dans le monde). Les objets sur les cartes sont énumérés ci-dessous dans leur catégorie officielle. Notez qu'il existe des milliers d'autres objets dans le système solaire. **Les listes sont donc loin d'être complètes** et il existe aussi d'autres catégories d'objets moins connues et plus spécialisées.

ÉTOILE

Une étoile est une énorme boule de gaz qui émet beaucoup d'énergie (lumière) grâce à la fusion nucléaire qui se produit en son centre. Le Soleil est la seule étoile dans notre système solaire, mais il est l'une des 200 milliards d'étoiles dans notre galaxie, la Voie lactée.

- **Soleil**

PLANÈTE

Une planète est un objet en orbite autour d'une étoile, dans ce cas-ci notre Soleil. De plus, cet objet doit être assez gros (massif) pour avoir une forme sphérique et il ne doit pas partager son orbite avec plusieurs autres objets.

- **Mercury**
- **Terre**
- **Mars**
- **Jupiter**
- **Saturne**
- **Neptune**

PLANÈTE NAINE

Une planète naine est un objet en orbite autour du Soleil. Tout comme une planète, cet objet doit être assez gros pour avoir une forme sphérique. Par contre, il peut partager son orbite avec plusieurs autres objets. C'est ce dernier critère qui fait que Pluton est maintenant considéré comme une planète naine au lieu d'une planète.

- **Pluton** : Nous savons maintenant que Pluton fait partie d'une deuxième ceinture d'astéroïdes beaucoup plus vaste et située très loin dans le système solaire. C'est ce qu'on appelle la ceinture de Kuiper. Pluton est l'un des plus gros objets de la ceinture de Kuiper, mais le fait qu'il y ait plusieurs autres objets dans des orbites similaires le classe maintenant dans la catégorie des planètes naines.





- **Éris**: C'est la découverte de cet objet, possiblement plus grand que Pluton, qui a mené à la nouvelle classification de 2006. Allait-on appeler Éris la dixième planète? Au lieu de modifier le nombre de planètes à chaque nouvelle découverte d'un objet plus grand que Pluton, il fut décidé de modifier la définition de planète et de changer Pluton au statut de planète naine.
- **Cérès** : Cet objet est encore le plus grand astéroïde (il se situe dans la ceinture d'astéroïde), mais la nouvelle définition de 2006 le met aussi dans la catégorie de planète naine. Lors de sa découverte en 1801 et pour plusieurs années par la suite, Cérès était considérée comme une planète, comme quoi les définitions ont changé à plusieurs reprises!
- Aussi, **Sedna** est une candidate pour devenir une planète naine, bien qu'elle n'ait pas encore officiellement ce titre. On la considère comme un objet transneptunien (au-delà de l'orbite de Neptune).

ASTÉROÏDE

Un astéroïde est un objet de petite taille en orbite autour du Soleil. Sa petite masse fait qu'il a une forme quelconque au lieu d'une forme sphérique comme les planètes et planètes naines. On retrouve la majorité, mais non la totalité, des astéroïdes dans la Ceinture d'astéroïdes entre les orbites de Mars et Jupiter. Les astéroïdes sont composés de roches et de métaux.

- **Annefrank**
- **Éros**
- **Ida**
- **Itokawa**

COMÈTE

Une comète est un objet de petite taille en orbite autour du Soleil. Plusieurs comètes ont des orbites très elliptiques, ce qui implique que leur distance au Soleil varie beaucoup (se rapprochent du Soleil pour ensuite repartir très loin dans le système solaire). Les comètes se caractérisent surtout par leur composition. La glace qu'on y retrouve crée de longues queues lorsque les comètes se rapprochent du Soleil.

- **Hale-Bopp**
- **Halley**
- **Hartley 2**
- **Tempel 1**





LUNE OU SATELLITE NATUREL

Un satellite naturel est un objet qui est en orbite autour d'un objet (planète, planète naine, astéroïde) lui-même en orbite autour du Soleil. Notez que certaines lunes sont plus grosses que des planètes et que certaines ont même une atmosphère.

- **Lune**
- **Ariel**
- **Callisto**
- **Dactyl**
- **Déimos**
- **Encelade**
- **Europe**
- **Mimas**
- **Titan**

Ces définitions sont celles utilisées aujourd'hui, mais elles pourraient être à nouveau modifiées dans le futur, suite à de nouvelles découvertes. De plus, maintenant que les recherches s'étendent aux autres systèmes planétaires, autour d'autres étoiles, nous découvrirons peut-être des objets qui n'entrent dans aucune catégorie connue.

Qu'est-ce qui pourrait être modifié dans ces définitions?

Pourrait-on les rendre plus précises (par exemple, séparer les planètes gazeuses des planètes terrestres)?

Pouvez-vous penser à de nouvelles possibilités?



ANNEFRANK

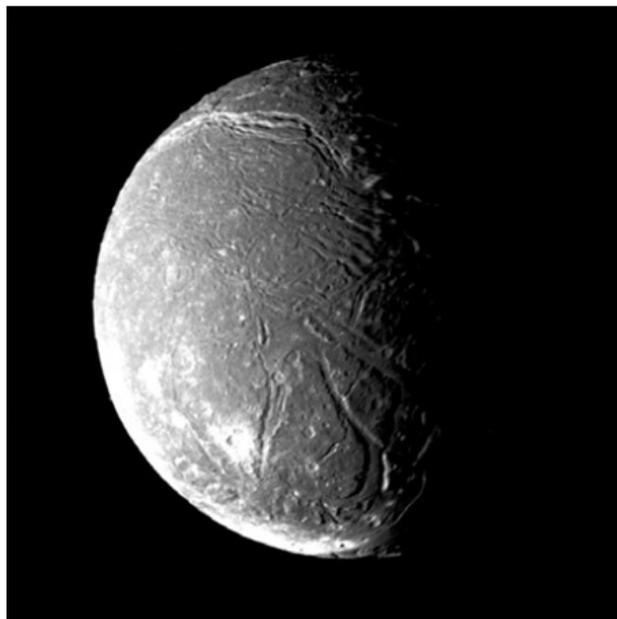


Diamètre : 5 km (tout petit)
Distance du Soleil : 2,2 u.a.
Composition : Roche
En orbite autour de : Soleil

Image: Stardust, NASA/JPL

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

ARIEL



Diamètre : 1 160 km (petit)
Distance du Soleil : 19 u.a.
Composition : Roche, Glace
En orbite autour de : Uranus

Image: Voyager 2, NASA, JPL

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

CALLISTO

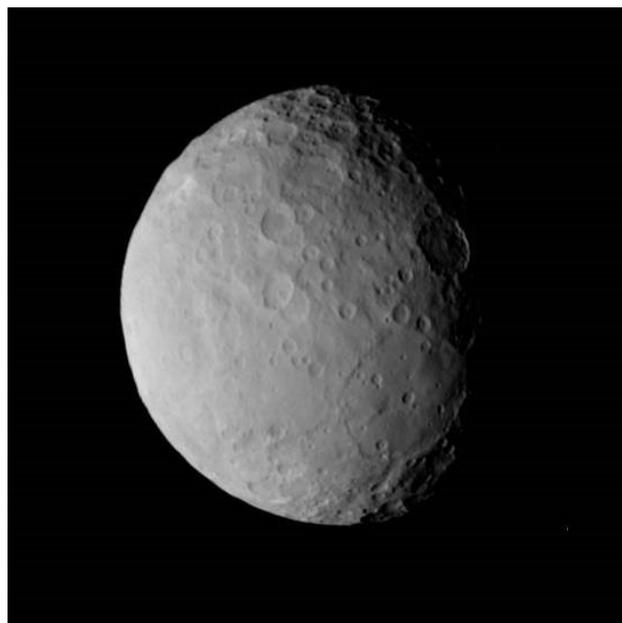


Diamètre : 4 800 km (moyen)
Distance du Soleil : 5,2 u.a.
Composition : Roche, Glace
En orbite autour de : Jupiter

Image: Galileo, NASA/DLR

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

CÉRÈS



Diamètre : 950 km (petit)
Distance du Soleil : 3,0 u.a.
Composition : Roche, Glace
En orbite autour de : Soleil

Image: Dawn, NASA, JPL-Caltech

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

DACTYL



Diamètre : 1,5 km (tout petit)
Distance du Soleil : 2,9 u.a.
Composition : Roche, Glace (?)
En orbite autour de : Ida

Image: Galileo, NASA/USGS

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

DEIMOS

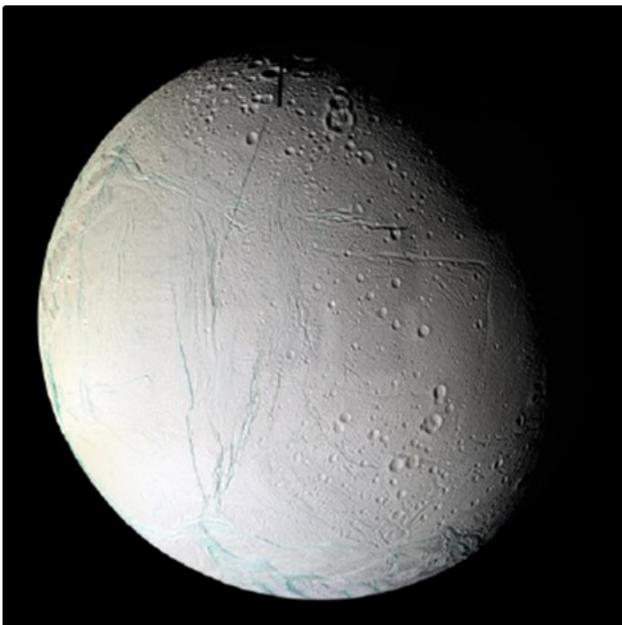


Diamètre : 12 km (tout petit)
Distance du Soleil : 1,5 u.a.
Composition : Roche
En orbite autour de : Mars

Image: Mars Reconnaissance Orbiter, NASA

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

ENCELADE

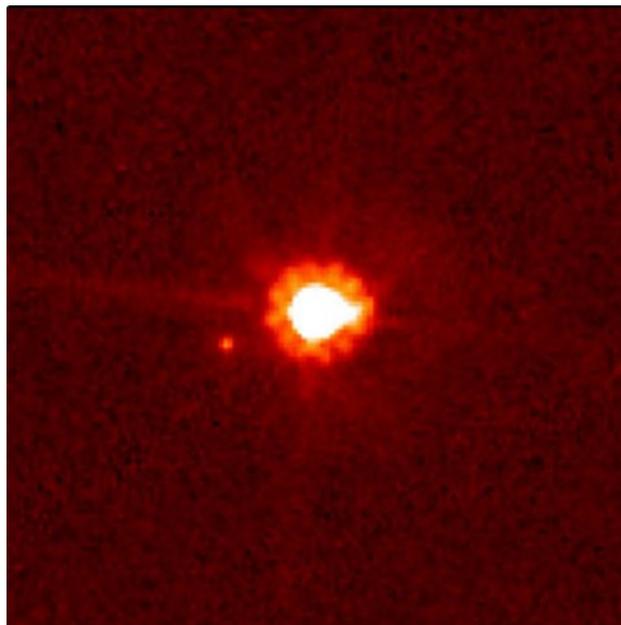


Diamètre : 252 km (petit)
Distance du Soleil : 9,6 u.a.
Composition : Glace, Métal, Roche
En orbite autour de : Saturne

Image: Cassini-Huygens, NASA

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

ÉRIS



Diamètre : 2 400 km (moyen)
Distance du Soleil : 38 u.a. à 97 u.a.
Composition : Roche, Glace
En orbite autour de : Soleil

Image: Hubble, NASA/ESA/M.Brown

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

ÉROS

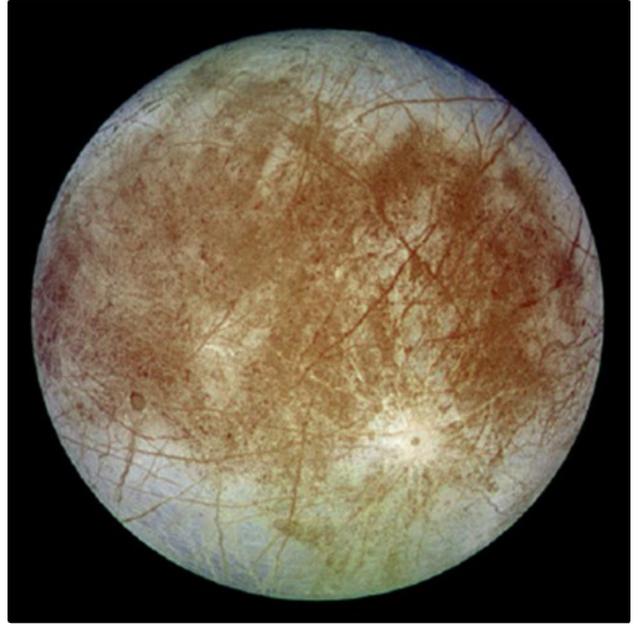


Diamètre : 34 km (tout petit)
Distance du Soleil : 1,2 u.a.
Composition : Roche
En orbite autour de : Soleil

Image: NEAR, NASA/Johns Hopkins

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

EUROPE



Diamètre : 3 140 km (moyen)
Distance du Soleil : 5,2 u.a.
Composition : Roche, Glace
En orbite autour de : Jupiter

Image: Galileo, NASA/DLR

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

HALE-BOPP

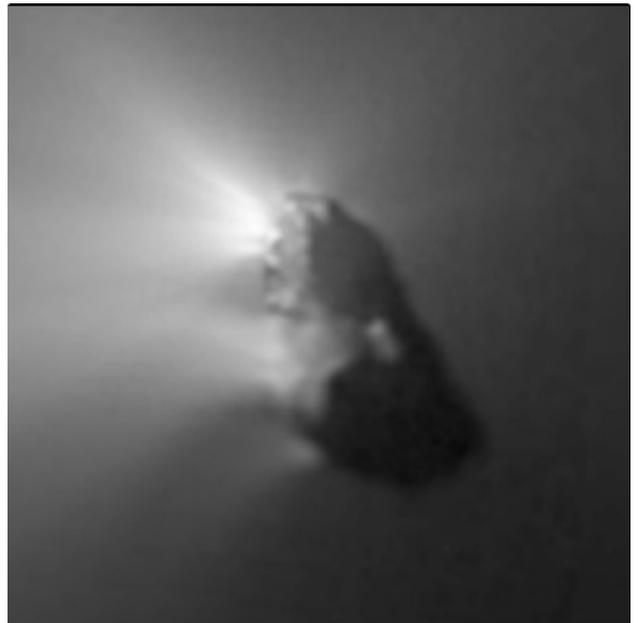


Diamètre : 60 km (tout petit)
Distance du Soleil : 0,9 u.a à 371 u.a.
Composition : Glace, Roche
En orbite autour de : Soleil

Image: GSFC– Kevin Hartnett

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

HALLEY



Diamètre : 11 km (tout petit)
Distance du Soleil : 0,6 u.a. à 35 u.a.
Composition : Glace, Roche
En orbite autour de : Soleil

Image: Giotto, MPAE/ESA

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

HARTLEY 2



Diamètre : 2 km (tout petit)
Distance du Soleil : 1,1 u.a à 5,9 u.a.
Composition : Glace, Roche
En orbite autour de : Soleil

Image: EPOXI, NASA/JPL

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

IDA



Diamètre : 53 km (tout petit)
Distance du Soleil : 2,9 u.a.
Composition : Roche
En orbite autour de : Soleil

Image: Galileo, NASA/USGS

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

ITOKAWA



Diamètre : 0,53 km (tout petit)
Distance du Soleil : 1,0 u.a à 1,6 u.a.
Composition : Roche
En orbite autour de : Soleil

Image: ISAS, JAXA

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

JUPITER



Diamètre : 143 000 km (grand)
Distance du Soleil : 5,2 u.a.
Composition : Gaz, Hydrogène liquide
En orbite autour de : Soleil

Image: Cassini, NASA/CICLOPS

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'*Astronomical Society of the Pacific* et du *Pacific Science Center* © 2011

LUNE



Diamètre : 3 475 km (moyen)
Distance du Soleil : 1 u.a.
Composition : Roche, Métal
En orbite autour de : Terre

Image: NASA, GSFC, SVS

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

MARS

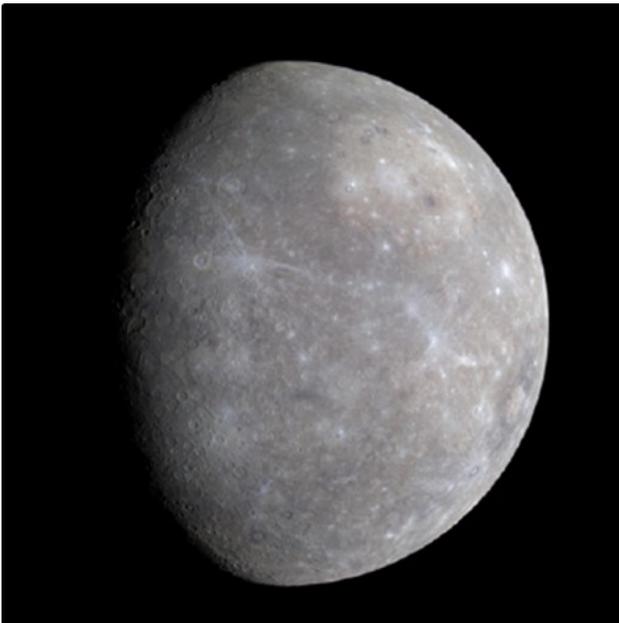


Diamètre : 6 794 km (moyen)
Distance du Soleil : 1,5 u.a.
Composition : Roche, Métal
En orbite autour de : Soleil

Image: Hubble, NASA

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

MERCURE



Diamètre : 4 880 km (moyen)
Distance du Soleil : 0,39 u.a.
Composition : Roche, Métal
En orbite autour de : Soleil

Image: MESSENGER, NASA/Johns Hopkins

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

MIMAS

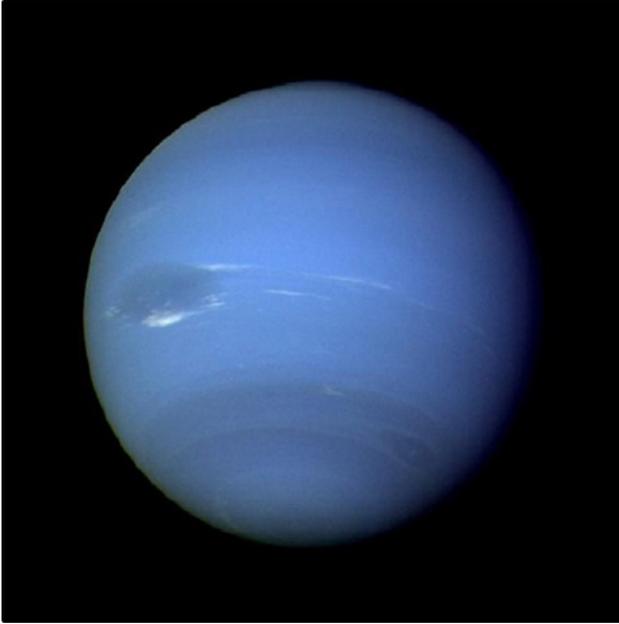


Diamètre : 392 km (petit)
Distance du Soleil : 9,6 u.a.
Composition : Roche
En orbite autour de : Saturne

Image: Cassini, NASA

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

NEPTUNE

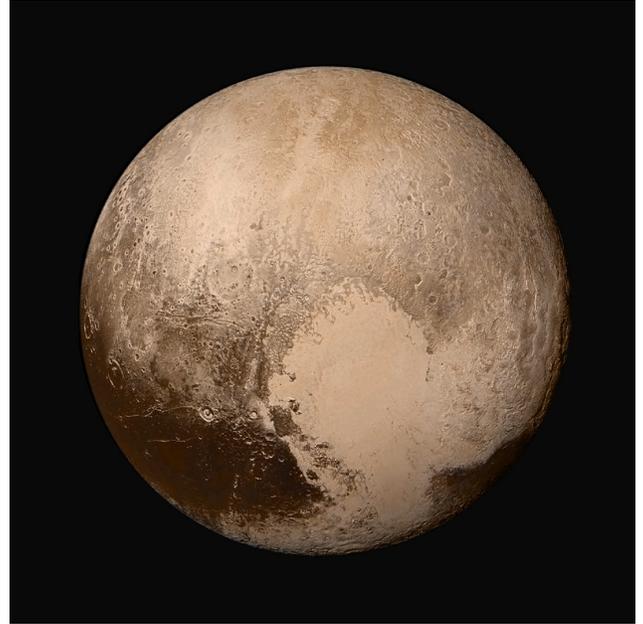


Diamètre : 49 530 km (grand)
Distance du Soleil : 30 u.a.
Composition : Gaz, Glaces
En orbite autour de : Soleil

Image: Voyager, NASA/JPL

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

PLUTON

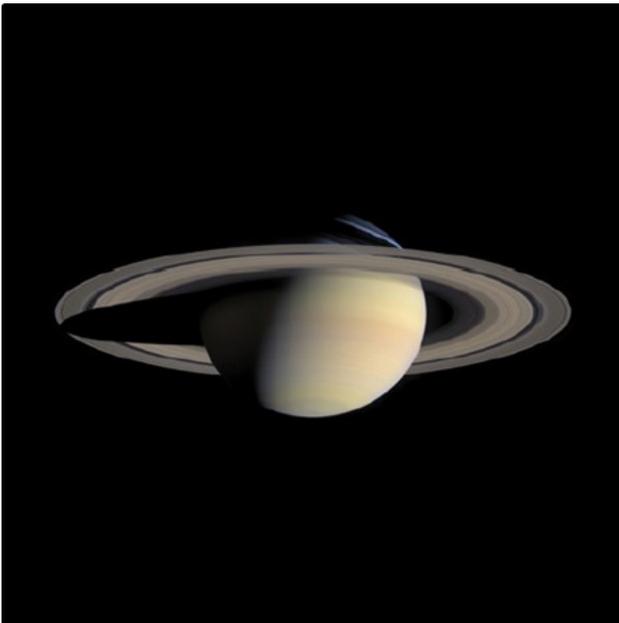


Diamètre : 2 372 km (moyen)
Distance du Soleil : 40 u.a.
Composition : Glace, Roche
En orbite autour de : Soleil

Image: New Horizons, NASA, JHUAPL

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

SATURNE

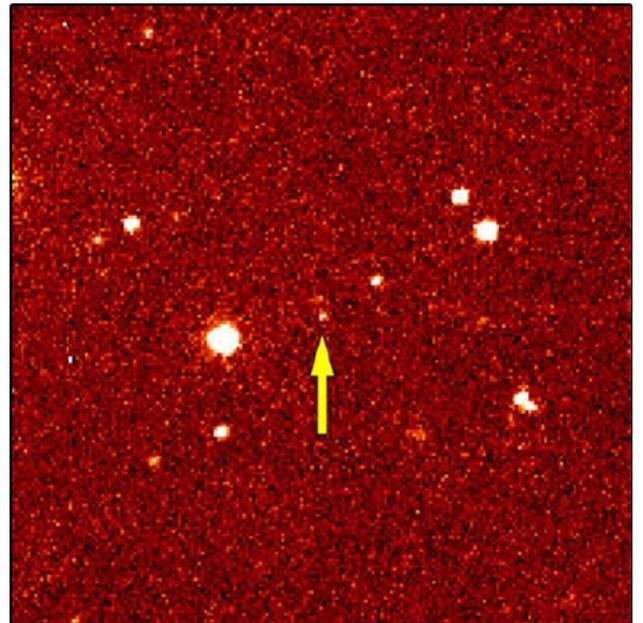


Diamètre : 120 500 km (grand)
Distance du Soleil : 9,6 u.a.
Composition : Gaz, Hydrogène liquide
En orbite autour de : Soleil

Image: Cassini, NASA/CICLOPS/ISSI

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

SEDNA

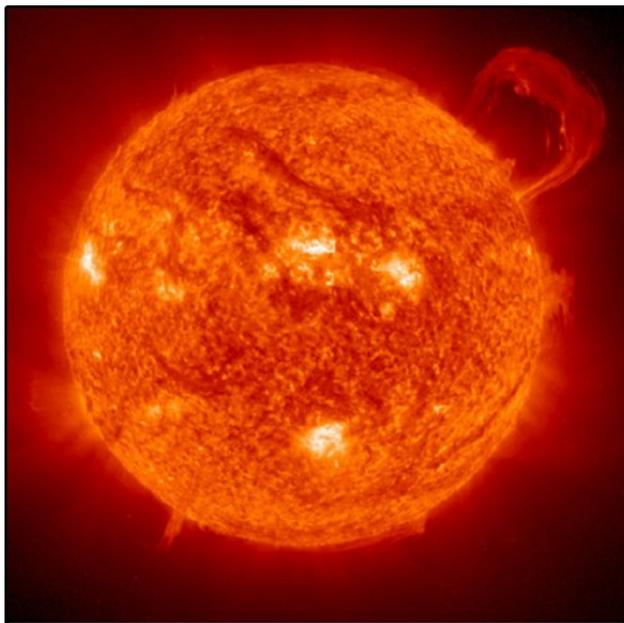


Diamètre : 1 600 km (moyen)
Distance du Soleil : 76 u.a. à 929 u.a.
Composition : Roche, Glace
En orbite autour de : Soleil

Image: NASA/Caltech

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

SOLEIL



Diamètre : 1 390 000 km (énorme)
Distance du Soleil : ---
Composition : Gaz/Plasma
En orbite autour de : Centre de la Galaxie

Image: SOHO, NASA/ESA

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

TEMPEL 1



Diamètre : 6 km (tout petit)
Distance du Soleil : 1,5 u.a à 5,3 u.a.
Composition : Glace, Roche
En orbite autour de : Soleil

Image: Deep Impact, NASA/U.of Maryland

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

TERRE

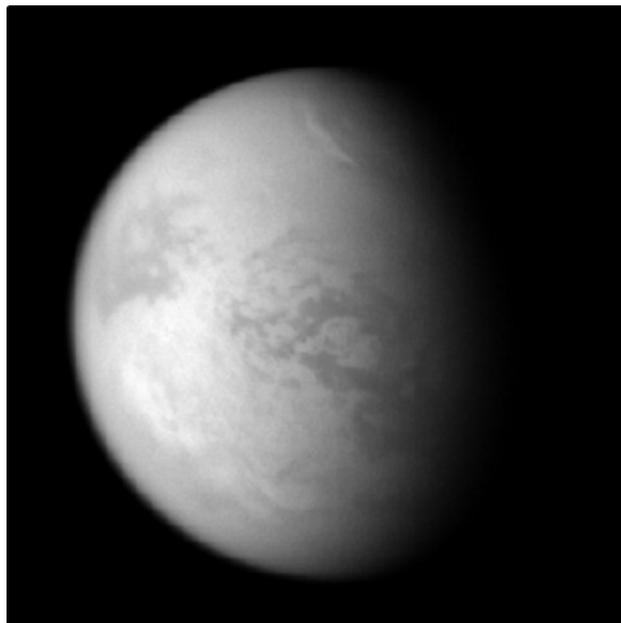


Diamètre : 12 760 km (moyen)
Distance du Soleil : 1 u.a.
Composition : Roche, Métal
En orbite autour de : Soleil

Image: Apollo 17, NASA

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011

TITAN



Diamètre : 5 150 km (moyen)
Distance du Soleil : 9,6 u.a.
Composition : Roche, Glace
En orbite autour de : Saturne

Image: Cassini, NASA

Adapté de *Sorting the Solar System*, de l'Astronomical Society of the Pacific et du Pacific Science Center © 2011