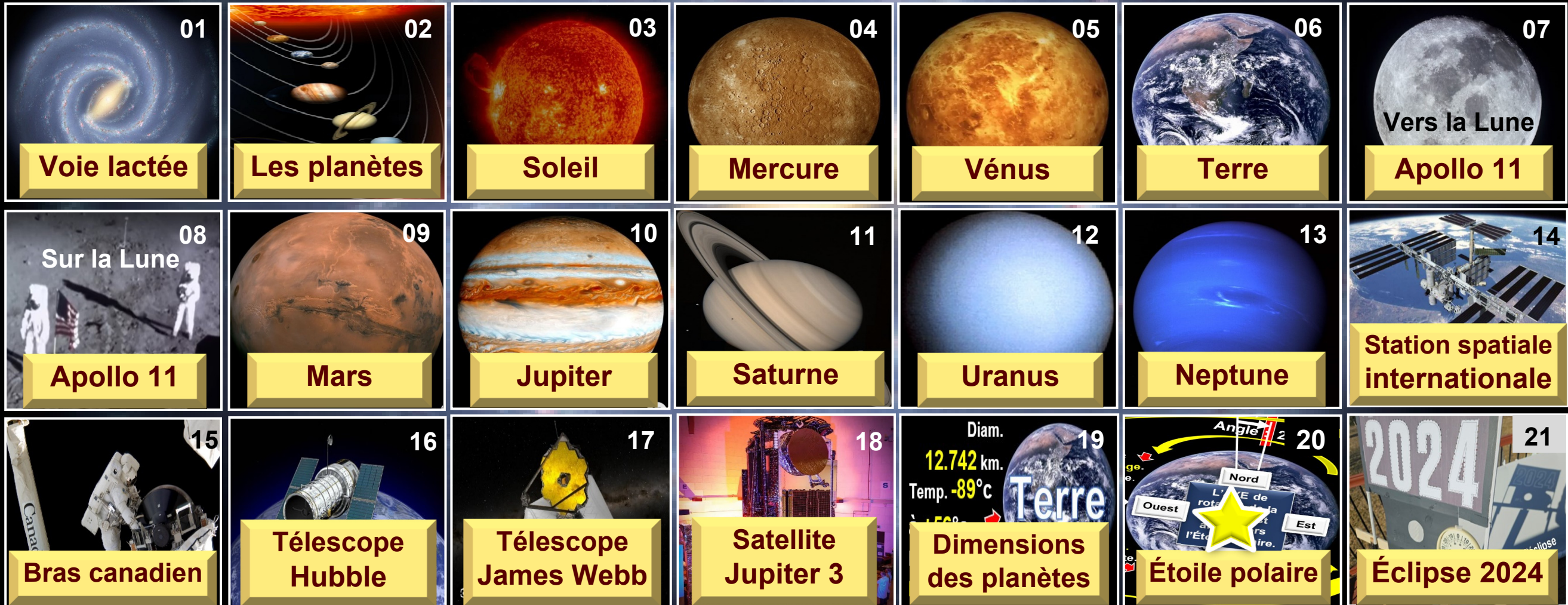


Voie lactée

ACCUEIL

Cliquez sur les photos pour voir les pages 1 à 21.

ACCUEIL



Gratuit

Guide éducatif de l'œuvre d'art : Carrousel de notre Galaxie, la Voie lactée. Version numérique PDF Tactile. ISBN : 978-2-923353-11-1.

Gratuit

Auteur-Éditeur: Marcel Lachance. Recherche, texte et mise en page. Copyright© 2025. Site Web : Vosguides.ca. Utilisation des images à des fins pédagogiques non commerciales.

Source : Ce livre contient des images fournies par la NASA : National Aeronautics and Space Administration. ESA : Agence spatiale européenne. ASC : Agence spatiale canadienne.

Histoire fascinante : Notre galaxie, la Voie lactée.

Notre galaxie spirale barrée, avec une barre centrale qui traverse le noyau central, est entourée d'un disque de gaz et de poussière avec 4 bras spiraux majeurs.

Vue en plan, environ 100 000 années-lumière.

La découverte d'Edwin Hubble a vraiment changé notre compréhension de la structure, l'expansion et l'évolution des trillions de galaxies dans l'univers.

Source Nasa.

Les collisions à l'intérieur peuvent former des comètes, des astéroïdes, des planètes naines, et par la suite, des grandes planètes.

Notre système solaire environ ici en orbite autour du Noyau.

Contient notre Soleil et ses milliards de planètes et d'étoiles à plus de 27 000 années-lumière du centre, entourés de gaz et de poussière.

Bras D'Orion

Bras de Percée

Bras du Cygne

Bras du Centaure

Bras du Sagittaire

Vue du télescope Gaia

L'image révèle une structure complexe de poussière et de molécules carbonées dans l'anneau extérieur, indiquant une activité de formation d'étoiles.

Source Nasa.

La ceinture d'astéroïdes dans le système solaire

La Voie lactée vue en épaisseur 1,000 années-lumière.

Le NOYAU CENTRAL de la galaxie apparaît comme un disque lisse, contrairement à son apparence brillante en lumière visible.

La Voie lactée a plus de 100 milliards de planètes et 200 à 400 milliards d'étoiles.

NOYAU
Trou noir
INVISIBLE

Vue dans l'infrarouge avec le télescope JAMES WEBB



01

ACCUEIL

Vosguides.ca

Dans la Voie lactée : Les Météores sont des fragments de roches ou de métal venant des comètes ou d'astéroïdes.

vue du télescope Gaia.

Source ESA
NASA/jsc/ansmet

Les petits météores de 2 cm qui entrent dans l'atmosphère : La friction de l'air, les fait bruler,

briller ce qui forme une traînée lumineuse appelée étoile filante. Les grands météores de 1 mètre atteignent le sol en météorites et créer des cratères d'impact.

Notre galaxie la Voie lactée.

Les étoiles produisent leur lumière, comme notre Soleil, formées par l'effondrement d'une sphère de gaz et de poussières composée d'hydrogène.

Notre système solaire est situé environ ici :

Le soir, les étoiles brillent.

Position de la Voie lactée vue de

Sonde Voyager 1

en 2023.

Source Nasa.

Le noyau au centre de notre galaxie, la Voie lactée, se trouve un immense trou noir supermassif invisible, son diamètre est d'environ 30 000 années-lumière, Sagittarius A (Sgr A)**.

Ce trou noir, est 4,3 millions de fois le Soleil, est caché par des nuages de poussière et de gaz, il absorbe la matière environnante avec une telle force qu'il émet des radiations puissantes visibles à des millions d'années-lumière.

NOYAU
Trou noir
INVISIBLE

Formation des planètes.

Le Soleil Les planètes

Mercure

Vénus

Terre

Lune

Mars

Jupiter

Saturne

Uranus

Neptune

Pluton

Les **comètes** composées de glace et de poussière, lorsqu'elles s'approchent trop près du **Soleil**.

Source Nasa.

La chaleur les brûle et, vues de la Terre, produisent de longues étoiles filantes.

Ceinture d'astéroïdes : Entre Mars et Jupiter.

Les comètes ne peuvent pas devenir un astéroïde.

Les **astéroïdes**, constitués d'un noyau de carbone, de roches et de métal, peuvent former des planètes naines et de grandes planètes.

La planète naine **Cérès**, avec un diamètre de 960 km, se trouve dans la ceinture d'astéroïdes entre Mars et Jupiter dans notre système solaire interne.

Jupiter joue un rôle crucial dans la protection de la Terre. Grâce à sa masse et sa gravité gigantesque, elle fait dévier ou capter des comètes et des astéroïdes qui pourraient menacer notre vie sur la Terre.

Source Nasa.

Ceinture Kuiper

Loin : au-delà de l'orbite de Neptune, se trouve la Ceinture de Kuiper. Cette région du système solaire est composée de nombreux petits corps glacés, rocheux et les planètes naines : Haumea, Makémaké et Éris.

Nuage d'Oort.

Très loin : Sphérique, mystérieuse et théorique. Peut-être sans fin.

4 planètes intérieures.

Mercure

Terre

Mars

Vénus

Jupiter

Les 2 planètes extérieures de glace.

Les 2 Planètes extérieures de gaz.

02

ACCUEIL

Vosguides.ca

Uranus

Neptune

Source Nasa.

Saturne

Concept artistique de notre système solaire. Source Nasa/JPL-Caltech.

Utilisation des images à des fins pédagogiques et non commerciales.

Les étoiles, les planètes, les astéroïdes (Petites planètes), les petits météorites (Étoiles filantes), les comètes (poussières, roches, glaces...) Ils gravitent et tournent tous autour du Soleil.

La planète doit être assez grande pour que la gravité lui donne une forme sphérique. Les planètes reflètent la lumière du Soleil en orbite autour du Soleil.

Soleil

Mercure

Vénus

Mars

Terre

Jupiter

Saturne

Uranus

Neptun

Ceinture d'astéroïdes entre Mars et Jupiter.

Source Nasa.

Ceinture Kuiper

Nuage d'Oort.

Âge : Environ
4,5 milliards
d'années.

→ Soleil

Diamètre 1,4 million de km.
109 fois plus grand que la Terre.



La
Sonde
Solar
Probe
Plus
(SPP)
Source
NASA

En prenant l'âge du Soleil comme 4,5
milliards d'années et le temps pour faire un
tour de la Voie lactée comme 225 millions à
250 millions d'années :

Le Soleil aurait fait environ 18 à 20 fois le
tour de notre galaxie la Voie lactée en 2025.

Utilisation des
images à des fins
pédagogiques et
non commerciales.

Le Soleil est
une étoile.

Température de surface : Environ 5 500 °C

Température du noyau :
Environ
15 millions °C

Noyau

Type : Étoile naine jaune (type spectral G2V)

Source Nasa.

Types de phénomènes associés :

Éruptions solaires

(ou "flares") :
Libèrent d'énormes
quantités d'énergie
qui peuvent
affecter les
communications
terrestres.

Éruption solaire

Éjections de masse coronale.

(CME) :

Des explosions massives
de **plasma** et de **champ
magnétique** depuis
la couronne solaire
qui peuvent provoquer
des **tempêtes
géomagnétiques**
sur la Terre.

03

ACCUEIL

Vosguides.ca

Températures lors
d'une éruption solaire :

Dans la chromosphère :
La température peut atteindre
environ 10 000 à 20 000 °C.

Dans la couronne solaire :
Elle peut monter jusqu'à
plusieurs millions de degrés
Celsius, souvent entre
1 à 3 millions °C, mais
pendant des éruptions
puissantes, elle peut atteindre
10 à 20 millions °C ou plus.

Source Nasa.

Notre Soleil, une étoile, est
un objet céleste sphérique
en rotation.

Le Soleil est en train de fusionner
les noyaux d'hydrogène dans le
plasma pour former des
noyaux d'hélium.

Cette fusion nucléaire produit une
énorme quantité d'énergie et de
chaleur, permettant au Soleil
d'émettre sa propre lumière.

Mercure

N'a pas de Lune.

Diamètre
4,880 km.

Distance au Soleil :
Environ 57,9
millions de
kilomètres.

Image
modifiée
Source
Nasa.

3 fois plus petite que la Terre.

Températures extrêmes :
Côté ombre -180°C. Côté soleil +430°C.

Vue de la sonde
Messenger.

Mercure

Révolution :
88 jours
terrestres
pour faire
le tour du
Soleil.

Utilisation des
images à des fins
pédagogiques et
non commerciales.

Source Nasa.

Cratères d'impact.

Source Nasa.

04

ACCUEIL

Vosguides.ca

Sol de Mercure

Vue de la sonde spatiale,
MESSENGER :

Les teintes bleutées :
Indiquent des régions avec
une composition différente,
souvent plus riches en
certains types de minéraux.

Mercure est couvert de
nombreux cratères d'impact :
Similaires à ceux de la Lune.
Ces cratères sont formés par
des collisions avec des
météorites et des comètes.

MESSENGER
2004-2015

Sol de Mercure.

Source
Nasa.

Vue de la sonde spatiale **MESSENGER :**
Les teintes brunes et rouges mettent
en évidence des zones avec différentes
compositions de roche et de sol.



MESSENGER,
le premier vaisseau spatial
à orbiter autour de Mercure.

Distance au Soleil : Environ 108,2 millions de kilomètres.

Source Nasa/JPL

Diamètre 12,104 km.

Dimension semblable à la Terre.

→ **Vénus**

La surface de Vénus :

Elle est extrêmement chaude, avec des températures atteignant environ **+464°C**, assez chaudes pour faire fondre le plomb.

Utilisation des images à des fins pédagogiques et non commerciales.

Vénus n'a pas de Lune.



Sonde Magellan

Image générée par ordinateur du volcan Maat Mons.

À partir des données de l'instrument radar de la mission américaine avec la sonde Magellan en 1992. Source : Nasa/JPL.

Source Nasa.

Le volcan bouclier de Vénus Maat Mons est à environ 8 km au-dessus du rayon moyen de la planète. Il est l'un des volcans les plus hauts de notre système solaire.

Magellan est la sonde spatiale interplanétaire américaine lancée en 1989 qui a réalisé la première carte détaillée de la surface de Vénus.

Pour parvenir : À percer la couche épaisse de nuages qui entoure la planète, la sonde a mis en œuvre un radar à synthèse d'ouverture.

Vénus est principalement : Composée de roches volcaniques sur des pentes douces et de grandes étendues.

Volcan Maat Mons

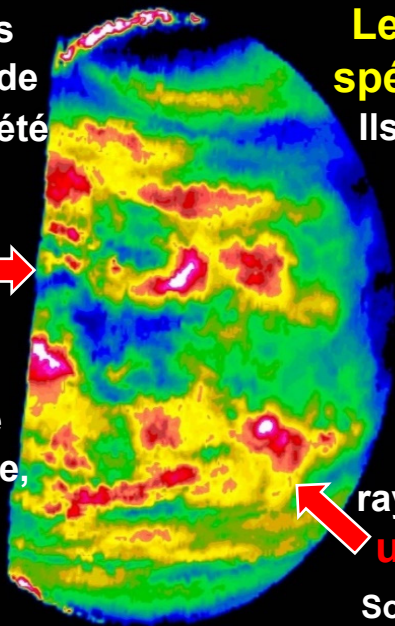
Sol de Vénus

Vénus est principalement : Composée de roches volcaniques sur des pentes douces et de grandes étendues.

L'image modifiée des couleurs des nuages de **Vénus** telle qu'elle a été prise par l'instrument NIMS sur Galileo.



L'atmosphère de Vénus est composée de dioxyde de carbone, avec des nuages d'acide sulfurique, corrosif pour la vie.



Les régions spécifiques :

Ils absorbent 50% de l'énergie reçue par la planète et la réémettent en rayonnement **ultraviolet**.

Source Nasa.

Image générée par ordinateur : Du volcan Maat Mons et de la surface de Vénus.

Le point de vue est situé à 560 kilomètres au nord de Maat Mons. Souce : Nasa/JPL. Des coulées de lave sur des centaines de kilomètres.

Sol de Vénus.

Source Nasa.

En raison de l'atmosphère dense : Vénus a peu de cratères. Les petits météores brûlent avant d'atteindre la surface.

Volcan Maat Mons

La surface est parsemée : De vastes plaines de lave, de montagnes et de volcans.



Notre Lune.

L'histoire fascinante : De la formation de la Terre !

F : Après des millions d'années, notre planète est à la même position dans la Voie lactée : Mais les 5 continents ne sont plus connectés ensemble.

E : Les dinosaures faisaient leur apparition, les mammifères n'avaient pas encore évolué et la grande extinction de masse de l'histoire se préparait.

D : Formation de l'atmosphère et des océans :

Les volcans ont libéré des gaz qui ont formé l'atmosphère primitive.

Les comètes et les météorites ont apporté de l'eau, qui s'est condensée pour former les océans.

Source Nasa. Patrick Rawlings

Nébuleuse solaire

A : Accrétion : La Terre s'est formée il y a environ 4,54 milliards d'années à partir de la **Nébuleuse solaire**, un vaste nuage de gaz de poussières qui a donné naissance à notre système solaire.



B : Les petits planétésimaux se sont ensuite regroupés pour former des embryons planétaires, plus grands, appelés protoplanètes.

C : Différenciation : Pendant que la Terre se solidifiait. Les matériaux les plus lourds, comme le fer, ont migré vers le centre pour former le **Noyau**.

Les matériaux plus légers qui ensuite, ont formé le **Manteau** et la **Croûte terrestre**.

Diamètre de la TERRE 12,742 km. 71 % couverte d'eau avec des océans. Temp. -89°C à +56°C.

7 CONTINENTS

Amérique du Nord
24 930 000 km²

Pays : **Canada**
9 984 670 km²

Pays : **États-Unis**
9 833 517 km²

Pays : **Mexique**
3 149 920 km²

Amérique du Sud
17 800 000 km²

Pays : **Brésil**
8 515 767 km²

Pays : **Argentine**
2 791 810 km²

EUROPE
10 500 000 km²

AFRIQUE
34 300 000 km²

ASIE
44 000 000 km²

Pays : **Russie**
17 098 246 km²

Pays : **Linde**
3 287 260 km²

Pays : **Chine**
9 600 000 km²

OCÉANIE
9 000 000 km²

Pays : **Australie**
7 692 024 km²

06

ACCUEIL

Vosguides.ca

Source
ASC / CSA
Nasa

Photos de l'astronaute David Saint-Jacques.

Photo dans la
Station spatiale
internationale.

Utilisation des images à des fins
pédagogiques et non commerciales.

5 OCÉANS

Océan : **Artique**
14 090 000 km²

Océan : **Pacifique**
165 250 000 km²

Océan : **Atlantique**
106 400 000 km²

Océan : **Indien**
73 556 000 km²

ANTARCTIQUE
Océan : **Astral**
20 327 000 km²

Source Wikipedia.

Fleuve Saint-Laurent.
Longueur 1,197 km
Québec. Canada.

Source ASC /
CSA Nasa

Golfe du Saint-Laurent.
Les Maritimes.

Distance au Soleil : Environ 150 millions de km.

L'histoire fascinante d'Apollo 11

Eagle a atterri 7 km plus loin que prévu dans la mer de la Tranquillité, à environ 20 km du cratère Sabine D, près du cratère Little West.

→ **Lune**

Source Nasa.

Diamètre 3,476 km.

4 fois plus petite que la Terre.

→ **Michael Collins** en orbite dans Columbia.

Neil Armstrong

Eagle

Source Nasa/C&E

Eagle

Neil Armstrong et Edwin E. (Buzz) Aldrin dans Eagle avant d'alunir.

Lancée le 16 Mars 1926.
Le Dr Robert H. Goddard

Source Nasa.

Le père de la fusée a conçu et lancé la première fusée.

Apollo 11
16 juillet 1969.

07

ACCUEIL

Vosguides.ca

Vers la Lune

Fusée Saturn V

Source Nasa.

Arrivée de Eagle sur la LUNE. Le 21 juillet 1969 à 3h56.

Atterrissage au sud-ouest de la Mare Tranquillitatis (Mère de la tranquillité)

Source NASA / GSFC/Arizona State University.

Diamètre 3,474 km. Temp. -23°C, au soleil +123°C, la nuit -233°C.

Neil Armstrong, le premier homme à marcher sur la Lune.

Utilisation des images à des fins pédagogiques et non commerciales.

Edwin E. (Buzz) Aldrin, qui est le deuxième à marcher sur la Lune, a répondu en disant : Une magnifique désolation.

Apollo 11 a marqué une étape cruciale dans l'exploration spatiale et les nombreuses découvertes.

Michael Collins, pilote de Columbia.

Neil Armstrong,
Commandant Apollo 11.

Edwin E. (Buzz) Aldrin,
pilote de EAGLE.

Source Nasa.

Centre de contrôle de la NASA.

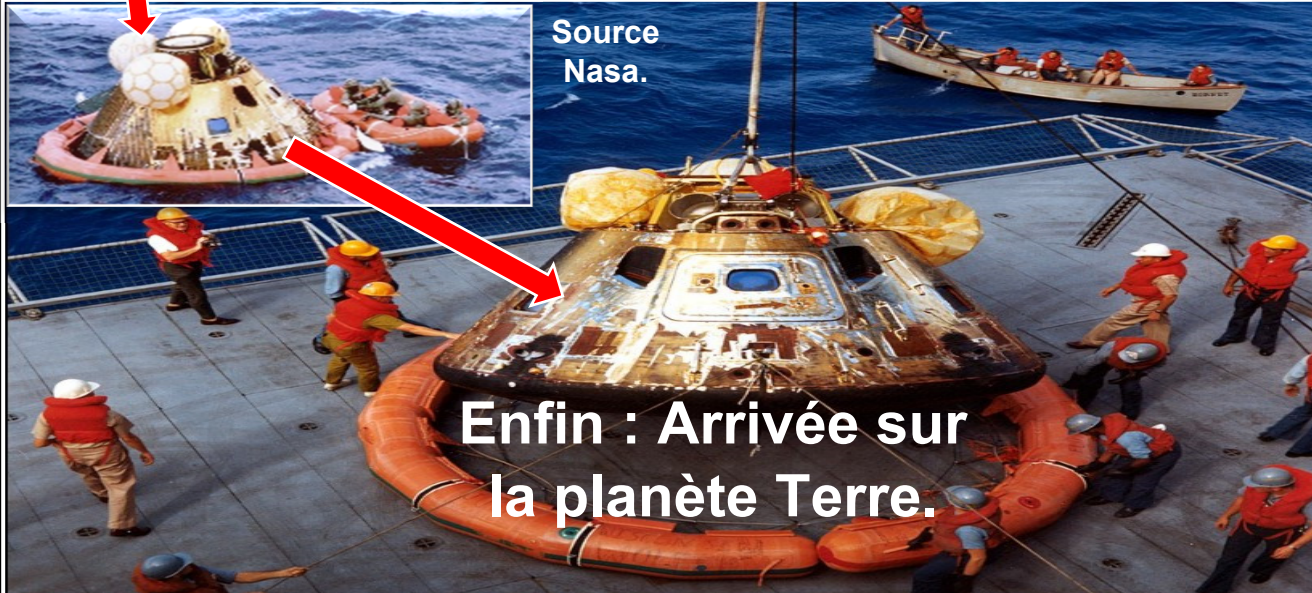
Source Nasa.

Retour de Columbia vers la Terre.

Notre magnifique
planète bleue.

Source Nasa.

Utilisation des
images à des fins
pédagogiques et
non commerciales.



Source
Nasa.

Enfin : Arrivée sur
la planète Terre.

16 juillet 1969 : Départ de la fusée Saturn V avec Apollo 11 vers la Lune.

SOUVENIR : 20 juillet 1969 : Arrivée de Columbia autour de la Lune.

Dans la nuit du 20 au 21 juillet 1969 à 3h56 :

Neil Armstrong et Edwin E. (Buzz) dans EAGLE avec 40 secondes de carburant ont réussi à se poser sur la Lune et y rester durant 21h36m.

Ils ont ramassé des échantillons et planté le drapeau des États-Unis.

Lors du départ de la Lune : Un commutateur défectueux empêchait le départ d'Eagle. **Neil Armstrong brillant :** Il prend le crayon "Space Pen" et l'enfonce dans le commutateur, permettant la mise à feu des propulseurs.

Cela a permis à l'étage de remontée : De décoller avec juste assez de carburant pour s'amarrer à Columbia, en orbite autour de la Lune.

L'inoubliable lever de Terre
lors du départ d'Apollo 11 de la Lune.



Source Nasa.

Vue du départ de la
Lune : Dans le module
de remontée EAGLE
vers Columbia.

Départ de Eagle

Module de
remontée EIGLE
près de Columbia.

**Après 27 orbites autour
de la Lune, Michael Collins**
a été le premier homme à
récupérer le module **Eagle,**
avec ses deux astronautes
à bord, lors de l'amarrage
avec le module de
commande Columbia.

La mission d'Apollo 11 a été une réussite grâce à la fabrication de la fusée Saturn V, de la capsule Columbia, et du module de descente et de remontée Eagle. **Les astronautes :** Neil Armstrong et Buzz Aldrin ont atterri sur la Lune, tandis que **Michael Collins,** le pilote de Columbia, les attendait en orbite. **Et tous les efforts du personnel** de la NASA ont été essentiels pour cette incroyable réalisation.

Vidéo. Source Nasa.

<https://plus.nasa.gov/video/a-pollo-11-for-all-mankind/>



Vidéo. Lever de Terre

<https://www.youtube.com/watch?v=8wuG7e3x0X01>

Lors du départ : La vue **spectaculaire de l'inoubliable lever de notre Terre** émergeant au-dessus de l'horizon lunaire. Un moment émouvant et inoubliable montrant la beauté et la fragilité de notre planète Terre.

Eagle

Hombre de **Neil
Armstrong**

SOUVENIR d'Apollo 11.
Vue de la Lune.

Cratère Little West
Source Nasa

C'est fascinant sur Mars :

Les preuves suggèrent que sur Mars il y a eu de l'eau liquide à sa surface dans le passé.

→ **Mars**

Image composite
Source Nasa.

Diamètre : 6,791 km, 2 fois plus petite que la Terre.

Révolution : 687 jours terrestres pour faire le tour du Soleil.

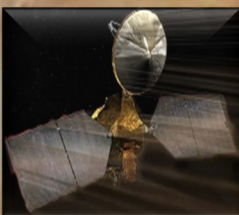
Rotation : 24,6 heures pour une rotation complète sur son axe.

Distance au Soleil : Environ 227,9 millions de kilomètres.

Avec des plaines volcaniques, des canyons, des cratères d'impact et des calottes glaciaires polaires. Mars abrite le plus grand volcan du système solaire, Olympus Mons, environ 22 kilomètres de haut.

Maintenant la glace existe aux pôles. Et indique la possibilité de vie sur Mars.

Températures :
Varient de
-153°C à +20°C.



Vue du
Télescope
HiRISE.

Source
Nasa.

Vallées (Valles Marineris)

Source : NASA/JPL-Caltech



→ **Mars**

Est le plus grand canyon du système solaire.
Environ 4 000 km de long, 600 km de large et de 8 km de profond, bien plus vaste que le Grand Canyon en Arizona.

Les 2 petites Lunes de Mars.



Deimos

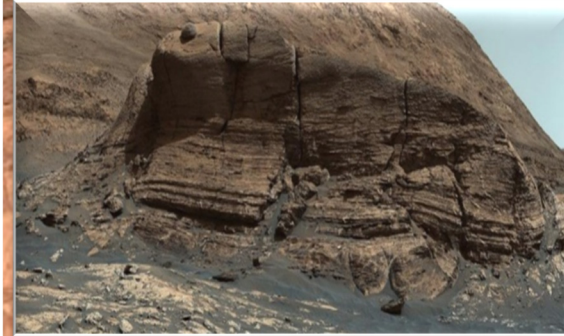
Diamètre
12,4 km.

Phobos

Diamètre
22,4 km.

Rover Curiosity →

Source NASA/JPL-Caltech/MSSS



**Mont
Mercou**

09

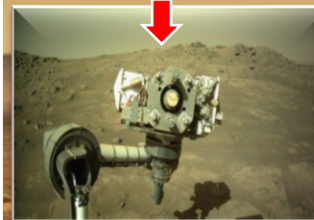
ACCUEIL

Vosguides.ca

Utilisation des
images à des fins
pédagogiques
et non
commerciales.

→ **Mars**

Photo montrant le
Rover Perseverance
à la surface de Mars.

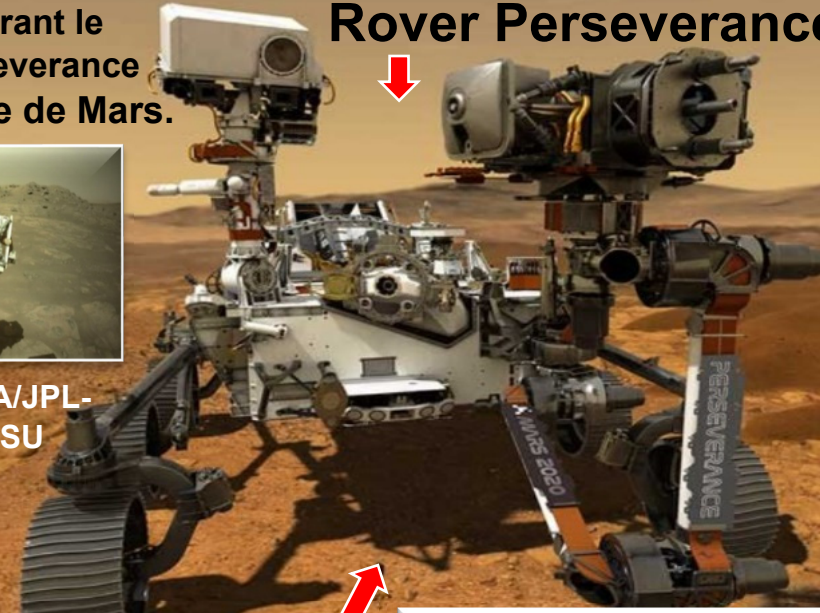


Source NASA/JPL-
Caltech/ASU

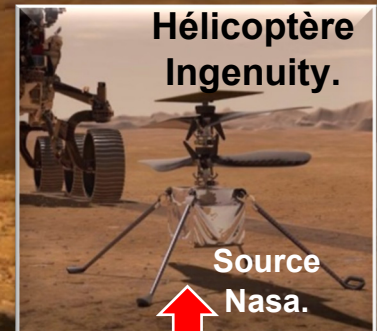
Mars

Il collecte des échantillons de
roche et de régolithe martiens
(roches et sol brisés).

Rover Perseverance



Source NASA/JPL-
Caltech/ASU



**Hélicoptère
Ingenuity.**

Source
Nasa.

L'hélicoptère Ingenuity de la NASA sur Mars a
ouvert la voie aux futurs explorateurs aériens
de Mars et d'autres destinations spatiales.

Rotation : Environ 10 heures pour une rotation complète sur son axe.

La plus rapide : de notre système solaire.

Hubble
Ultraviolet.



Jupiter

Distance au Soleil :
Environ 778,3 millions de km.

Diamètre : 139,820 km.

Températures : -110°C

11 fois plus grande que la Terre.

Source
Nasa.

Utilisation des
images à des fins
pédagogiques et
non commerciales.

Révolution : 11,86 ans terrestres pour faire le tour du Soleil.

Saviez-vous ?
Jupiter joue un rôle crucial dans la protection de la Terre. Grâce à sa masse gigantesque, elle agit comme un bouclier gravitationnel.

De nombreux scientifiques pensent que sans Jupiter, la Terre serait frappée plus fréquemment par des objets célestes, ce qui aurait empêché la vie de se développer sur Terre.

En ultraviolet, on peut observer des détails invisibles en lumière visible, comme les aurores de Jupiter, créées par l'interaction entre champ magnétique de Jupiter et les particules chargées provenant du Soleil.

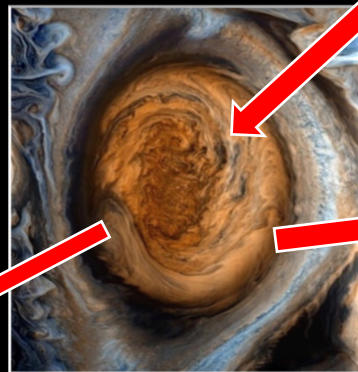
Source Nasa
Hubble Ultraviolet.



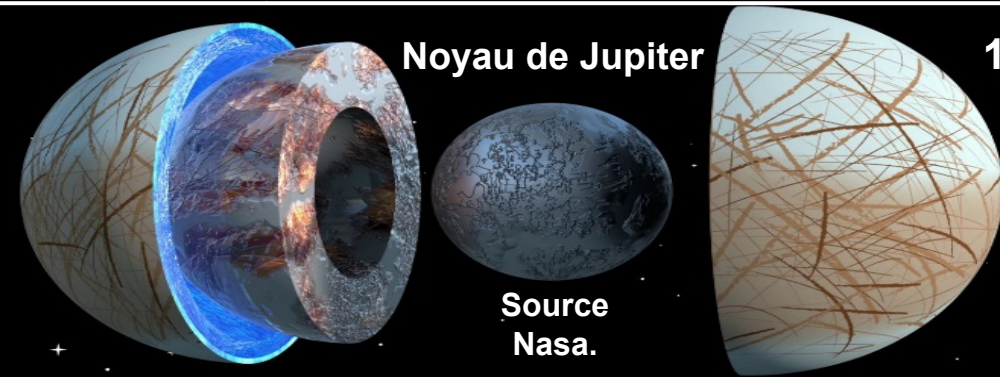
Jupiter

Les images en ultraviolet :

Permettent d'étudier la composition de la haute atmosphère, phénomènes de la Grande Tache Rouge et des tempêtes atmosphériques.



Ce phénomène atmosphérique est une gigantesque tempête, qui pourrait engloutir plusieurs Terres.



Noyau de Jupiter

Source
Nasa.

10

ACCUEIL

Vosguides.ca

Jupiter

Champ magnétique et fortes radiations.

Jupiter possède le champ magnétique le plus puissant de toutes les planètes du système solaire.

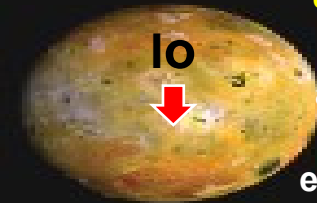
Les fortes radiations autour de Jupiter posent des défis pour l'exploration spatiale.

Jupiter

La Grande Tache allant de l'orange au brun.

L'intensité des couleurs peut fluctuer en fonction de divers facteurs, notamment les changements dans la composition chimique de son atmosphère et les interactions avec d'autres systèmes météorologiques sur Jupiter.

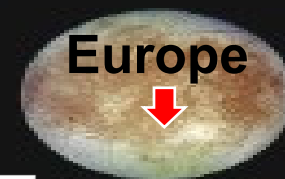
Les 4 Lunes les plus importantes de Jupiter.



Io

Lune avec des volcans extrêmes.

Diamètre 3,643 km.



Europe

Lune avec indices d'un océan liquide sous la glace et possibilité de vie.

Diamètre 3,121 km.

Image composite
Source
Nasa.

Ganymède

Lune avec indices d'un océan liquide sous la glace et possibilité de vie.
Diamètre 5,268 km.

Callisto

Lune criblée de cratères avec une vieille surface glacée.
Diamètre 4,821 km.

C'est une géante gazeuse principalement composée d'hydrogène et d'hélium.

Distance au Soleil :
Environ
1,4 milliard de
kilomètres.

→ Saturne

Température
-220°C à -140°C.

Ses anneaux
composés de petits
grains de glace et de
gros blocs de glace
de plusieurs mètres
et de poussières.

Utilisation des images à des fins
pédagogiques et non commerciales.

Source
Nasa.

Images du Module Huygens,
sur Titan en 2005.

Source
Nasa.

Titan

Épaisse atmosphère : Riche en
azote, avec des lacs et des rivières
de méthane et d'éthane liquide.

Titan une Lune de Jupiter

Est l'un des endroits les plus
prometteurs pour la recherche de
la vie en dehors de la Terre.

Source
Nasa.

**Sol de
Titan.**

**Lune
Titan**
Source
Nasa.

L'atterrissage le plus éloigné. La sonde Huygens a atterri avec
succès sur Titan, la plus grande lune de Saturne, le 14 janvier 2005.

Crédit photo : ESA/NASA/JPL-Caltech. Carreau.



Vue de Voyager 2

Titan

Diamètre :
Environ
5,151 km.

**Les 7 Lunes les plus
importantes de
Saturne.**

11

ACCUEIL

Vosguides.ca

Japet

Diamètre : Environ
1,470 km.

Les anneaux sont
en réalité
constitués
de milliers
de petits
anneaux,
ou
"anneaux de
moucheron",
qui forment
ensemble une
structure complexe
et très dynamique.

Saturne

Diamètre : 116,464 km.

10 fois plus grande
que la Terre.

Dioné

Diamètre :
Environ 1,123 km.

Encelade

Diamètre :
Environ 504 km.

Téthys

Diamètre :
Environ 1,062 km.

Rhée

Diamètre :
Environ: 1,527 km.

Mimas

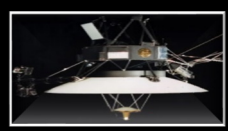
Diamètre :
Environ 396 km.

Utilisation des
images à des fins
pédagogiques et
non commerciales.



Titania

Diamètre :
Environ
1,578 km.



Vue de Voyager 2

Obéron

Diamètre :
Environ
1,522 km.



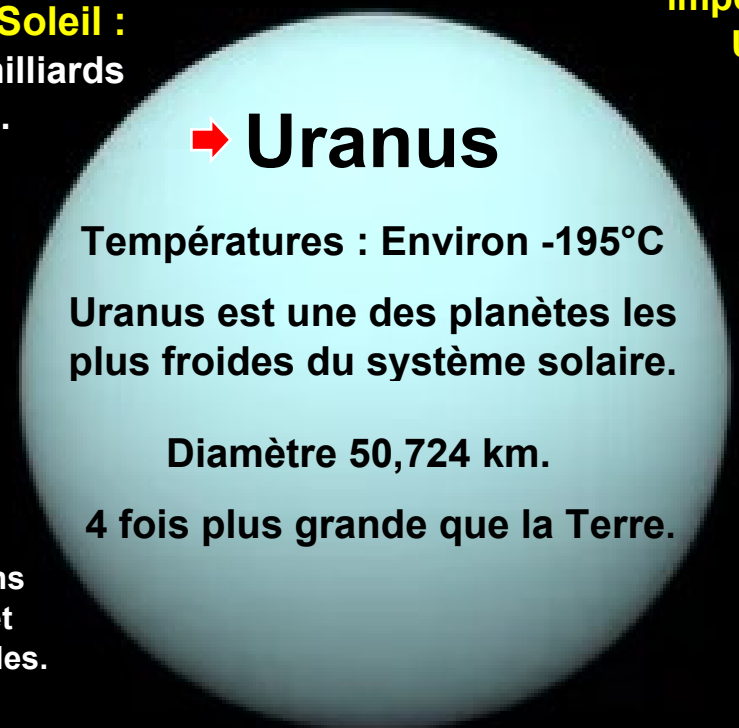
Les 5 Lunes les plus
importantes de
Uranus.

Source
Nasa.

Distance au Soleil :
Environ 4,5 milliards
de kilomètres.

Révolution :
84 ans
terrestres
pour faire le
tour du
Soleil.

Utilisation des
images à des fins
pédagogiques et
non commerciales.



Uranus

Températures : Environ -195°C
Uranus est une des planètes les
plus froides du système solaire.

Diamètre 50,724 km.

4 fois plus grande que la Terre.

Rotation :
Environ
17 heures
pour faire
une rotation
complète
sur son axe.

Saviez-vous ? Certaines théories disent que les
conditions extrêmes peuvent créer des pluies où
le carbone se cristalliserait sous forme de
diamants et tomberait sur Uranus.

Umbriel



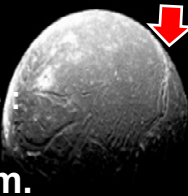
Diamètre :
Environ
1,169 km.

Miranda



Diamètre : Environ 472 km.

Ariel



Diamètre :
Environ
1,168 km.

Grâce au télescope
spatial Hubble.

Cette image montre
la planète, et aussi
ses quatre anneaux
principaux et
plusieurs de ses
dix-sept satellites
connus à l'époque.

Source NASA/JPL/STScI

Hubble a découvert une vingtaine de nuages, sur Uranus.

Vue du télescope Hubble.



Uranus



Avec la caméra
infrarouge proche
et le spectromètre
multi-objets de Hubble.

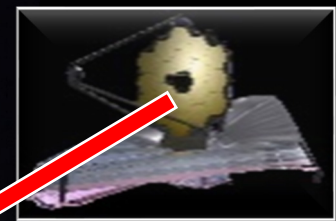
Erich Karkoschka a réussi
à créer cette image en
fausses couleurs : À partir
des données recueillies le
8 août 1998.

Uranus : A des nuages de glace, présence d'eau
et de molécules organiques.

Il y a 13 anneaux connus.
Epsilon, est le plus large
et le plus brillant,
avec des particules
de glace et de roche,
avec une faible
concentration de
matière organique.

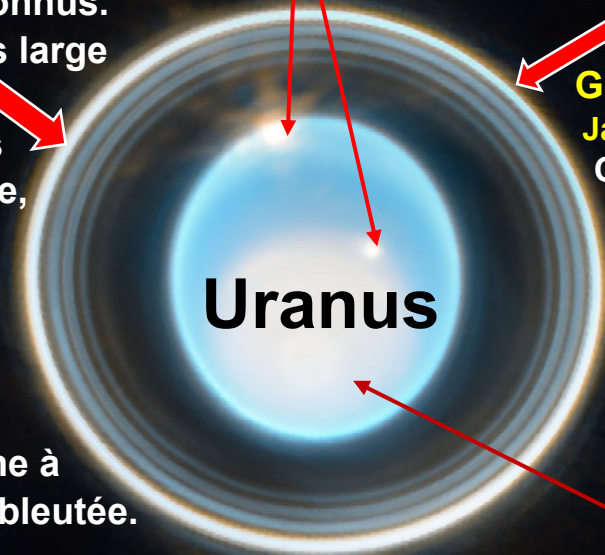
C'est surtout le
méthane, qui donne à
la planète sa teinte bleutée.

Source
Nasa.



Grâce au télescope
James Webb (NIRCam).
Cette image montre
d'autres détails
de la planète.

La Zone
d'éclaircissement
au pôle face au
Soleil, est appelée
calotte polaire.



Uranus

L'image, prise le 6 février 2023, avec la caméra infrarouge
proche (NIRCam) : Montre les anneaux spectaculaires de la planète
et caractéristiques lumineuses dans son atmosphère.

Triton



Diamètre :
Environ
2,706 km.

Neptune
possède
5 lunes
principales.

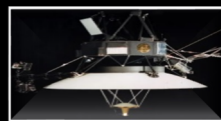
Source
Nasa.

Diamètre :
Environ
194 km.



Larissa

Neptune est composée
de 80 % d'hydrogène,
19 % d'hélium et
1 % de méthane.



Vue de Voyager 2

Neptune

Diamètre : 49,244 km.

Températures : -330°C à -200°C.

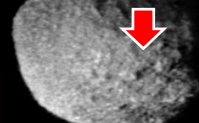
Distance au Soleil : Environ 4,5 milliards de km.

Neptune est une des planètes les plus
froides du système solaire.

4 fois plus grande que la Terre.

Saviez-vous ? Certaines théories disent que les
conditions extrêmes peuvent créer des pluies où
le carbone se cristalliserait sous forme de
diamants et tomberait sur Neptune.

Protéus



Diamètre
: Environ
420 km.

Nereide



Diamètre :
Environ
340 km.

Diamètre :
Environ
158 km.



Galatée

Source
Nasa.

Utilisation des
images à des fins
pédagogiques et
non commerciales.

Nuages

Neptune

Distance au Soleil : Environ
4,5 milliards de kilomètres.

Révolution : 164,8 ans terrestres
pour faire le tour du Soleil.

Environ 16,1 heures : Pour une
rotation complète sur son axe.

Les anneaux de Neptune sont constitués
de particules de poussière
et de glace.

13

ACCUEIL

Vosguides.ca

Neptune

Source
Nasa.

Nuages de glace.
Présence d'eau et de
molécules organiques.

Ces arcs : Intriguent encore les
scientifiques car ils restent stables.

Vue du
Télescope
James Webb
(NIRCam).



Source
Nasa.

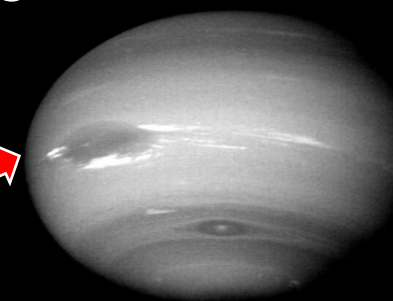
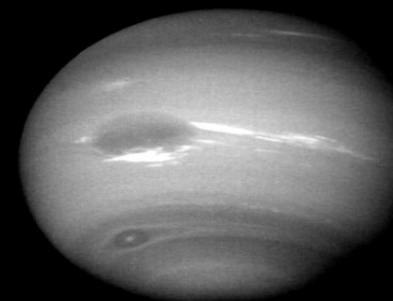
Vent : Vitesses de
plus de 2,000 km/h.

Neptune

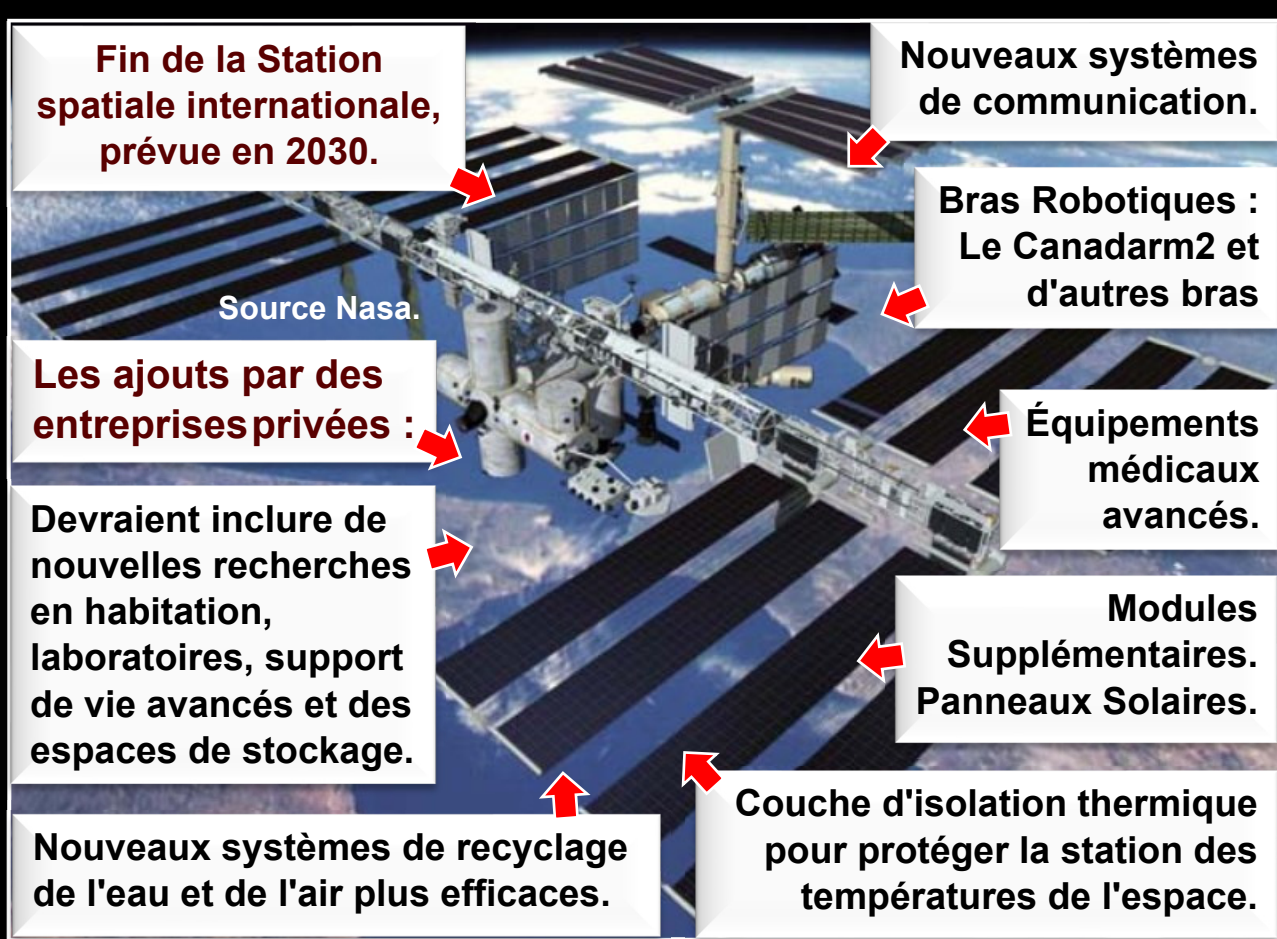
Il y a 5 principaux anneaux de Neptune :
Galle, Le Verrier, Lassell, Arago et Adams.

Source
Nasa.

Neptune



2 Photos de la sonde Voyager 2 de la Nasa, à 12 millions Km de Neptune.



Fin de la Station spatiale internationale, prévue en 2030.

Source Nasa.

Les ajouts par des entreprises privées :

Devraient inclure de nouvelles recherches en habitation, laboratoires, support de vie avancés et des espaces de stockage.

Nouveaux systèmes de recyclage de l'eau et de l'air plus efficaces.

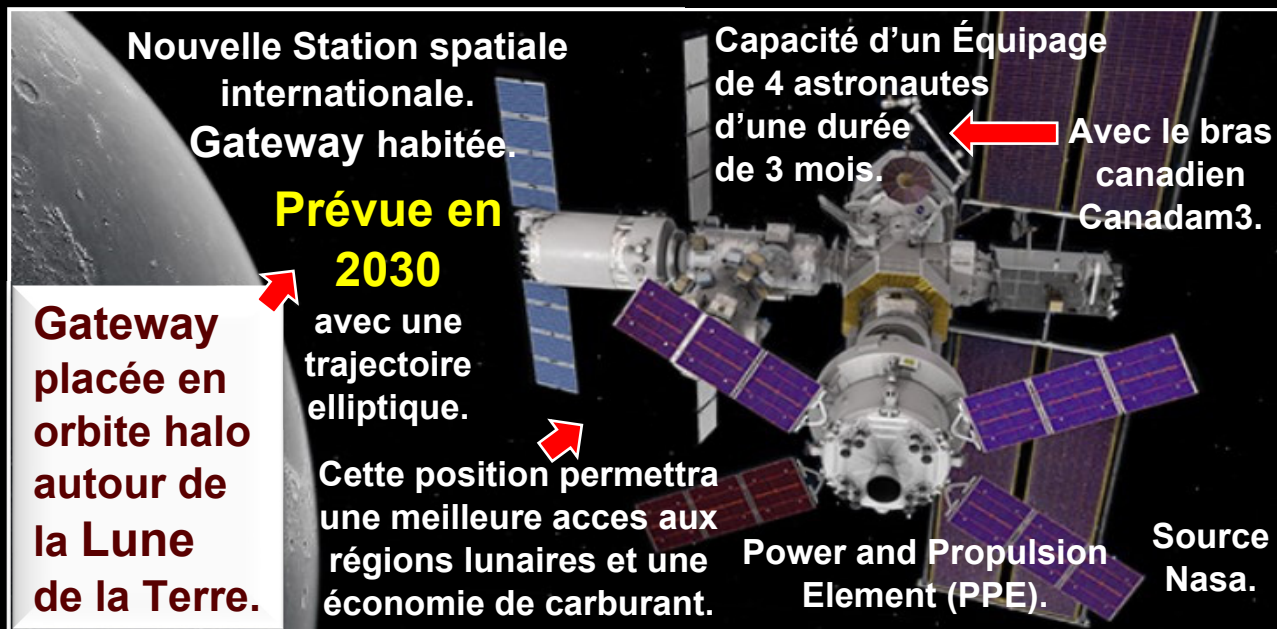
Nouveaux systèmes de communication.

Bras Robotiques : Le Canadarm2 et d'autres bras

Équipements médicaux avancés.

Modules Supplémentaires. Panneaux Solaires.

Couche d'isolation thermique pour protéger la station des températures de l'espace.



Nouvelle Station spatiale internationale. Gateway habitée.

Prévue en 2030 avec une trajectoire elliptique.

Gateway placée en orbite halo autour de la Lune de la Terre.

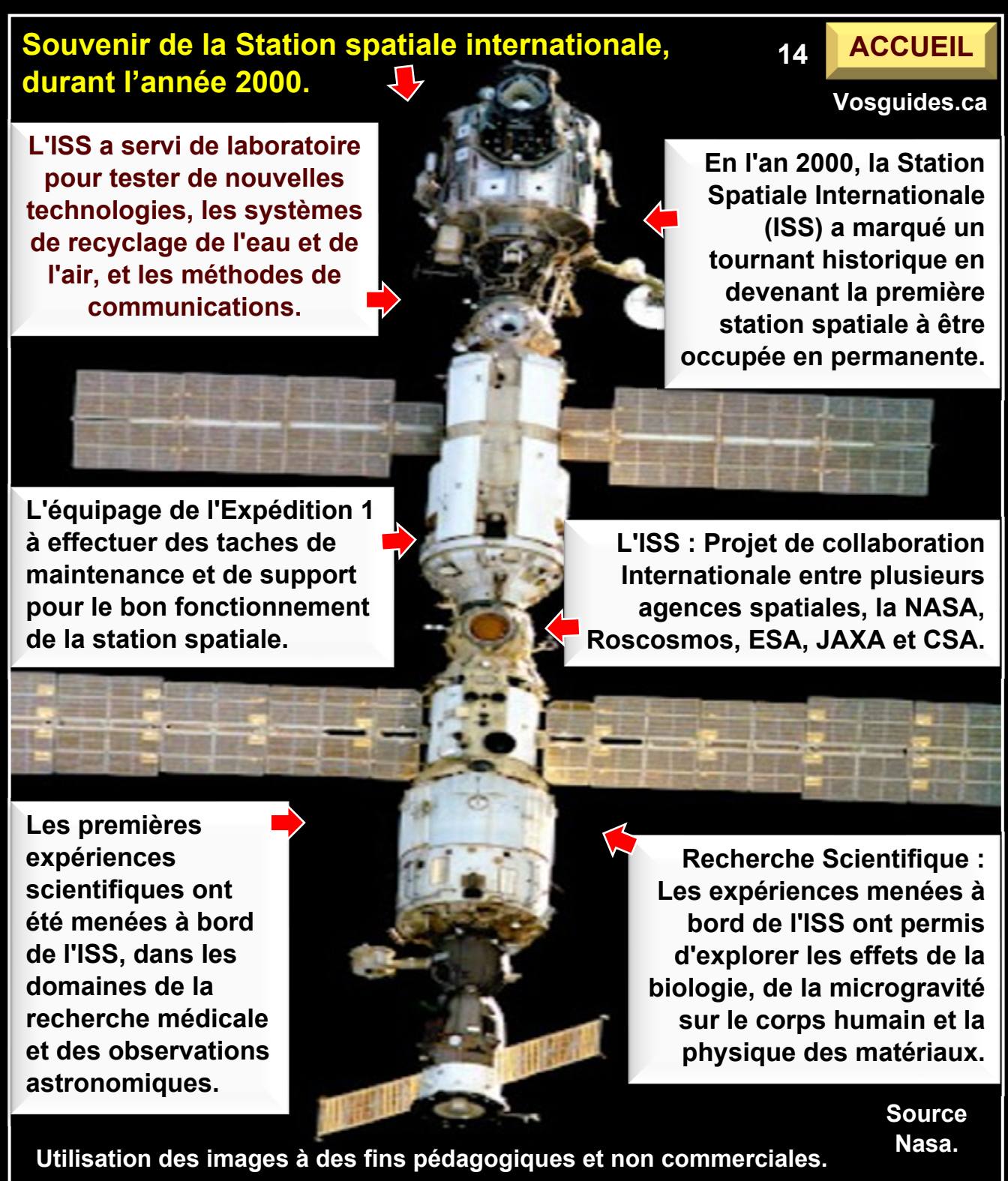
Cette position permettra une meilleure accès aux régions lunaires et une économie de carburant.

Capacité d'un Équipage de 4 astronautes d'une durée de 3 mois.

Avec le bras canadien Canadam3.

Power and Propulsion Element (PPE).

Source Nasa.



Souvenir de la Station spatiale internationale, durant l'année 2000.

14 **ACCUEIL**
Vosguides.ca

L'ISS a servi de laboratoire pour tester de nouvelles technologies, les systèmes de recyclage de l'eau et de l'air, et les méthodes de communications.

En l'an 2000, la Station Spatiale Internationale (ISS) a marqué un tournant historique en devenant la première station spatiale à être occupée en permanente.

L'équipage de l'Expédition 1 à effectuer des tâches de maintenance et de support pour le bon fonctionnement de la station spatiale.

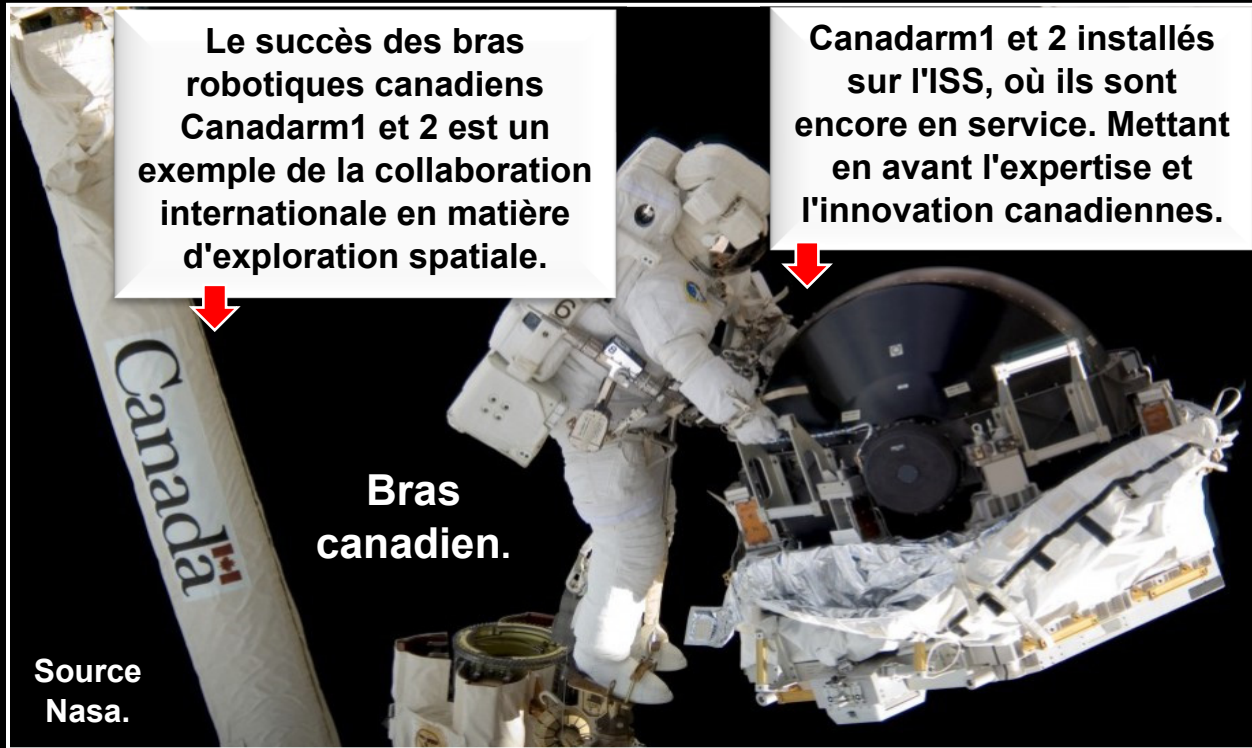
L'ISS : Projet de collaboration Internationale entre plusieurs agences spatiales, la NASA, Roscosmos, ESA, JAXA et CSA.

Les premières expériences scientifiques ont été menées à bord de l'ISS, dans les domaines de la recherche médicale et des observations astronomiques.

Recherche Scientifique : Les expériences menées à bord de l'ISS ont permis d'explorer les effets de la biologie, de la microgravité sur le corps humain et la physique des matériaux.

Utilisation des images à des fins pédagogiques et non commerciales.

Source Nasa.



Le succès des bras robotiques canadiens Canadarm1 et 2 est un exemple de la collaboration internationale en matière d'exploration spatiale.

Canadarm1 et 2 installés sur l'ISS, où ils sont encore en service. Mettant en avant l'expertise et l'innovation canadiennes.

Bras canadien.

Source Nasa.



15

ACCUEIL

Vosguides.ca

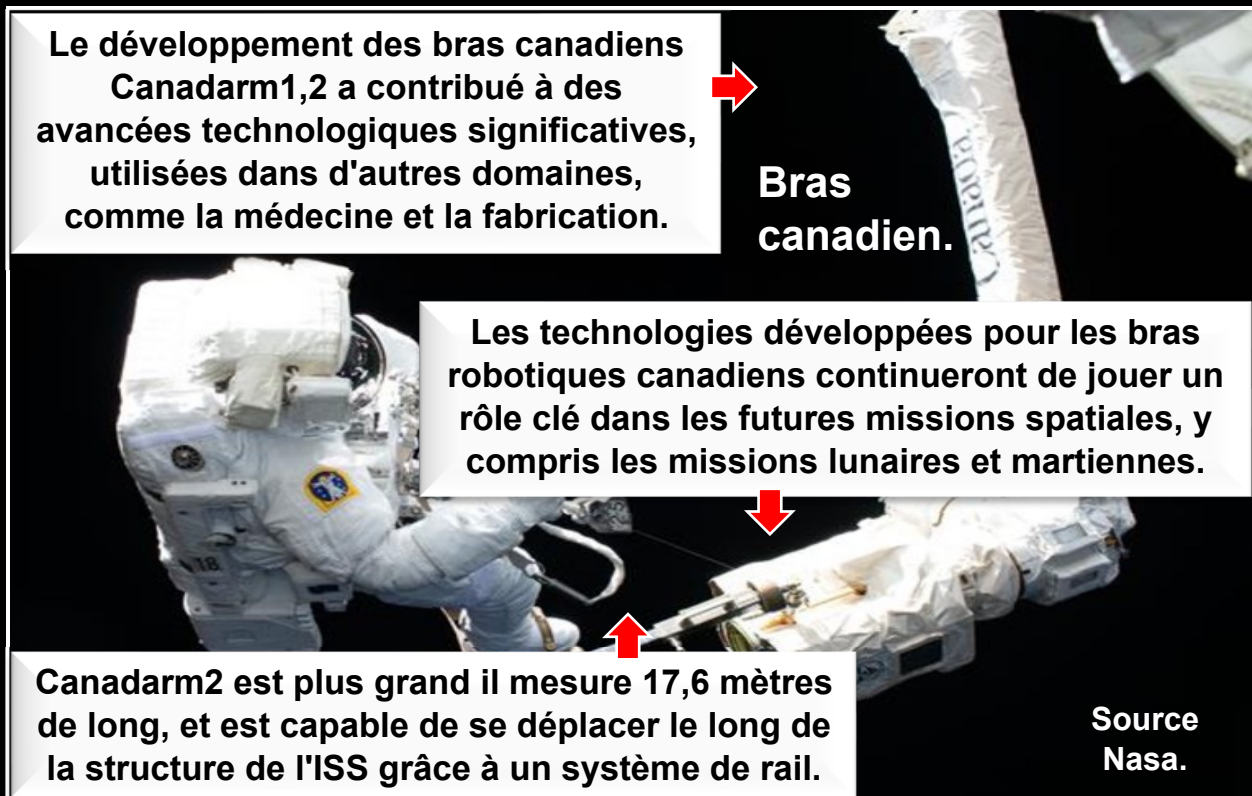
Bras canadien.

Le Canadarm1 a été utilisé pour manipuler des charges utiles, déployer et récupérer des satellites, et assister dans l'assemblage et la maintenance de la Station Spatiale internationale.

Nasa.

Utilisation des images à des fins pédagogiques et non commerciales.

Utilisé à bord de la navette spatiale américaine entre 1981 et 2011. Long de 15,2 mètres, il pouvait manipuler des objets avec une précision exceptionnelle.



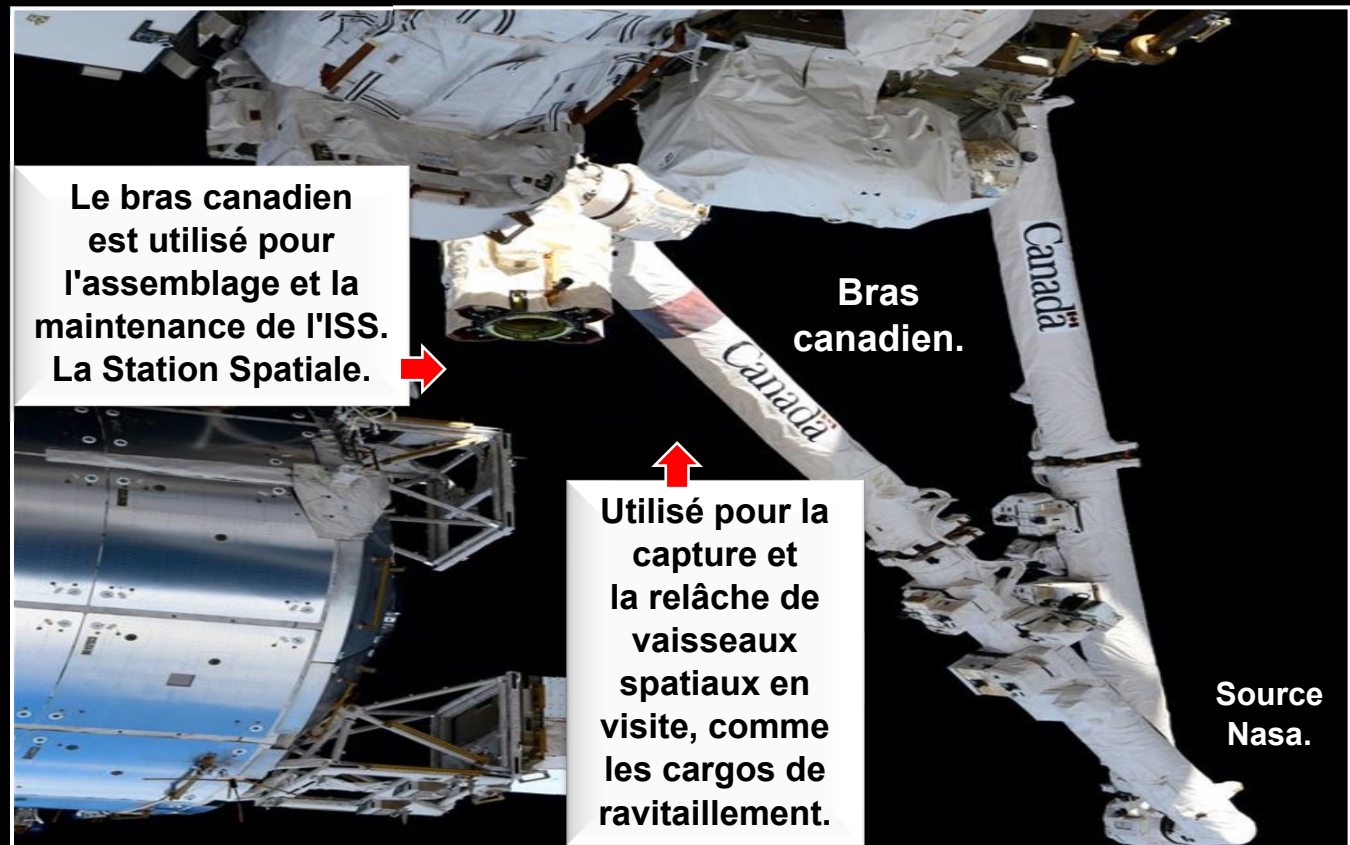
Le développement des bras canadiens Canadarm1,2 a contribué à des avancées technologiques significatives, utilisées dans d'autres domaines, comme la médecine et la fabrication.

Bras canadien.

Les technologies développées pour les bras robotiques canadiens continueront de jouer un rôle clé dans les futures missions spatiales, y compris les missions lunaires et martiennes.

Canadarm2 est plus grand il mesure 17,6 mètres de long, et est capable de se déplacer le long de la structure de l'ISS grâce à un système de rail.

Source Nasa.



Le bras canadien est utilisé pour l'assemblage et la maintenance de l'ISS. La Station Spatiale.

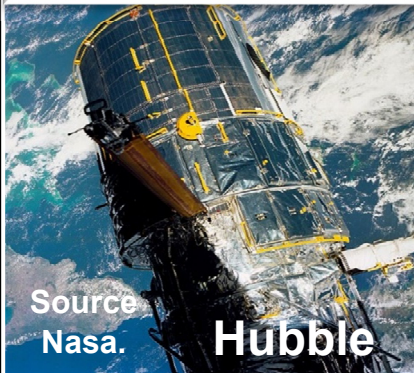
Bras canadien.

Utilisé pour la capture et la relâche de vaisseaux spatiaux en visite, comme les cargos de ravitaillement.

Source Nasa.



Télescope Hubble
Lancé avec la Navette Spatiale Discovery



Source Nasa. **Hubble**

C'est fascinant : De penser que les trous noirs, malgré leur invisibilité, présents au centre de la plupart des grandes galaxies, y compris la Voie lactée ont un impact majeur sur la structure et la dynamique de l'univers.

Le centre de la Galaxie du Sombrero (Messier 104) : A un TROU NOIR supermassif, invisible, avec une masse estimée à environ un milliard de fois celle du Soleil.

Source Nasa.

Albert Einstein avait proposé l'idée des TROUS NOIRS dans sa théorie de la réactivité générale. Ces trous noirs sont des endroits de l'Univers où la matière se regroupe, déformant l'espace-temps au point que même la lumière ne peut pas échapper à la force gravitationnelle.



La NASA a annoncé la découverte d'un long jet de particules émanant d'un trou noir supermassif dans une galaxie située à près de 13 milliards d'années-lumière. Quasar PSO J352-15 se trouve au cœur de l'univers primordial. Crédits : Chandra X Ray Observation.

Utilisation des images à des fins pédagogiques et non commerciales.

Un jet de matière s'élève également du Trou noir.

Galaxie du Sombrero. (Messier 104)
Vue avec le télescope Hubble

Vue d'artiste qui montre un Trou noir supermassif entouré du disque d'accrétion, formé de matière de la galaxie attirée par la gravité du trou noir.

Ses capteurs observent dans les longueurs d'onde du visible, de l'ultraviolet et du proche infrarouge.

Permet d'observer les galaxies lointaines et les quasars, et donne des aperçus de l'univers primitif. Son Miroir Principal de 2,4 mètres de diamètre, permet des images de très haute résolution.

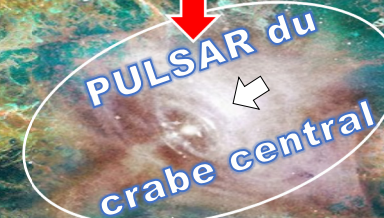


Source Nasa.

Il a découvert et étudié de nombreuses exoplanètes.

Le télescope Hubble, utilise l'image optique et rayon X. Masse d'environ 11 tonnes (11 110 g). 13,2 m de long, 4,2 m de large à l'arrière pour loger les instruments.

La Nébuleuse du Crabe et de son pulsar du crabe central.
Une explosion de supernova observée sur Terre en 1054. Située dans la constellation du Taureau à environ 6,500 années-lumière de la Terre.



Vue profonde avec le télescope HUBBLE dans l'univers. Cette Image combinée optique et à rayon X.

Source Nasa.

Utilisation des images à des fins pédagogiques et non commerciales.

Le pulsar du Crabe central (SANS TROU NOIR), est une étoile à neutrons incroyablement dense qui tourne sur elle-même environ 30 fois par seconde. Ce pulsar émet des faisceaux d'ondes radio, lumière visible et de rayons X qui balayent régulièrement la Terre.

Télescope James Webb (JWST) : (Instruments scientifiques).

La caméra voit dans le **proche infrarouge** (NIRCam),

Le spectrographe dans le **proche infrarouge** (NIRSpec)

L'instrument dans le **moyen infrarouge** (MIRI). Canadienne(ASC).

Utilisation des images à des fins pédagogiques et non commerciales.

Le JWST a un miroir principal de 6,5 mètres et peut observer la lumière du spectre **orange à l'infrarouge moyen** (0,6 à 28,5 micromètres).

Source Nasa.



Le télescope James Webb (JWST) a utilisé son instrument infrarouge MIRI (Mid-Infrared Instrument) pour capturer l'image.

Vue en **lumière infrarouge** : Le noyau central de la galaxie apparaît comme un disque lisse, contrairement à son apparence brillante en lumière visible.

Source Nasa.

Anneau extérieur : L'image révèle une structure complexe de poussière et de molécules carbonées dans l'anneau extérieur, indiquant une activité de formation d'étoiles.

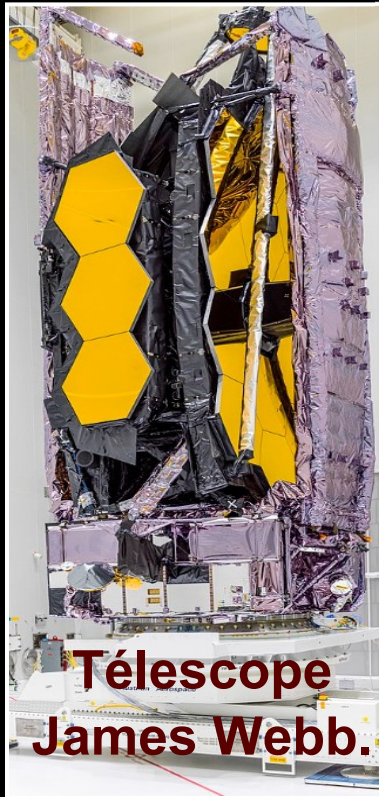


Vue de la Galaxie Sombrero (Messier 104)

Au centre de la Galaxie Sombrero, il y a un Trou noir supermassif invisible d'environ un milliard de fois celle du Soleil.

Les trous noirs supermassifs invisibles sont présents au centre de la plupart des grandes galaxies, y compris notre Voie lactée.

Les trous noirs, malgré leur invisibilité, ont un impact majeur sur la structure et la dynamique de l'univers.



Télescope James Webb.

Hauteur (déployée) : 12 m.

Diamètre du miroir : 6.5 m.

A un écran solaire : de 21,2 m × 14,6 m.

Masse au lancement : 6500 kg.

Télescope James Webb.

Lancé avec la Fusée Ariane 5.

Le 25 décembre 2021 du Centre spatial guyanais.

17

ACCUEIL

Vosguides.ca

Source Nasa.



12 décembre 2021

Télescope James Webb JWST est un projet conjoint de la NASA, de l'Agence spatiale européenne (ESA) et de l'Agence spatiale canadienne (ASC). Il est positionné au deuxième point de Lagrange (L2), à environ 1,5 million de kilomètres de la Terre.



Le JWST vise à étudier la formation des étoiles et des galaxies, l'évolution des galaxies, la formation des systèmes planétaires et la possibilité de vie dans ces systèmes.



Source Nasa.

Source Nasa.

**Satellite
JUPITER 3
EchoStar 24**

Construit par
Maxar
Technologies,
basé sur la
plateforme
SSL 1300.

Source
Maxar.

Utilisation des
images à des
fins
pédagogiques
et non
commerciales.

Avec un
générateur
solaire
comprenant
deux ailes
de 7
panneaux
de chaque
côté.

C'est l'un des plus grands satellites
de communication commerciale
jamais construits.

Satellite JUPITER 3, possède 7 panneaux de chaque côté qui
s'étendent sur une longueur de 127 pieds (39 mètres)
une fois déployés. Masse totale de 9200 kg.

Le Complexe de lancement
39A du Centre spatial Kennedy
a été utilisé par SpaceX
pour le lancement
du Falcon Heavy
transportant le
satellite
EchoStar
JUPITER 3.

Satellite JUPITER 3.
Lancé Le 28 juillet
2023 à 23h04. UTC

(Soit le 29 juillet
2023 à 11:07
EDT)

18

ACCUEIL

Vosguides.ca

Source Nasa.
Kennedy. Space
Center.

C'était un événement marquant pour l'exploration spatiale
et la technologie de lancement avec la fusée SpaceX.

Satellite
JUPITER 3
(EchoStar 24)

Utilisation des
images à des fins
pédagogiques et
non commerciales.

**JUPITER 3, satellite ultra
haute densité de nouvelle
génération**

Source
HUGHES.

JUPITER 3 (EchoStar 24). Capacité : 500 gigabits par seconde.

Vitesse de téléchargement : Jusqu'à 100 Mbps.

Zone de couverture : Presque toute l'Amérique du Nord et du Sud.

Source : Fabricant : Construit par Maxar Technologies.

Opérateurs : HughesNet et sa société mère EchoStar, Hughes Network Systems.
Service au Canada : Fournis par Xplornet Communication partenaire de Hughes.

Comparaison de la température (Temp.) et du diamètre (Diam.) des planètes autour du Soleil.

19 **ACCUEIL**

Vosguides.ca

Notre Soleil est une étoile
âgée de **4,5 milliards d'années**.
Il est situé à **150 millions km**.
de la Terre.

En orbite autour du
centre de notre galaxie,
(la voie lactée).

Le diamètre (Diam.)
du soleil est **1,4 millions km**
110 fois plus grands
que la Terre.

Sa température (Temp.)
est de **5,500°C**.
à plus de
+15 millions°C.
degrés
Centigrade : °C.

Diam. **6,791 km**.
Temp. **-153°C** à **+20°C**.
Diam. 2 fois plus
petite que la terre.



Mars

Diam. **3,476 km**.
4 fois plus petite que la terre.
Temp. **-233°C**
à **+123°C**.



Lune

Diam. **12,742 km**.
Temp. **-89°C**
à **+56°C**.
Diam. **110 fois**
plus petit que le Soleil.



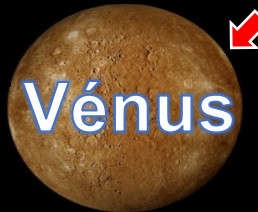
Terre

Temp. Côté ombre **-180°C**.
Temp. Côté
soleil **+430°C**.
Diam. **4,880 km**.
3 fois plus petit que la Terre.



Mercure

Diam. **12,104 km**.
Diam. Semblable à la Terre.
Temp. **+464°C**.



Vénus

Diam. **139,822 km**.
Temp. **-110°C**



Jupiter

Diamètre de la planète : (Diam.)
11 fois plus grand que la Terre.

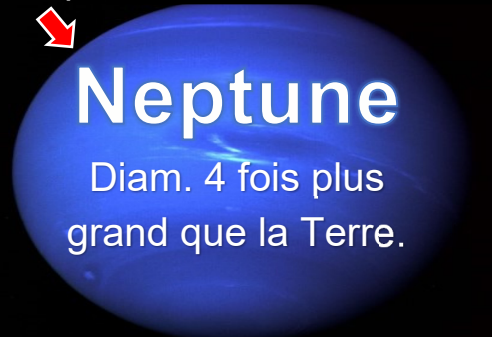
Diam. **50,724 km**.
Temp. **-195°C**



Uranus

Diam. 4 fois plus
grand que la Terre.

Diam. **49,244 km**.
Temp. **-330°C** à **-200°C**



Neptune

Diam. 4 fois plus
grand que la Terre.



Saturne

Diam. 10 fois plus
grand que la
Terre.

Diam. **116,464 km**.
Temp. **-220°C** à **-140°C**

Planète naine. **Pluton**
Temp. **-240°C**.
Diam. **2,306 km**.
Diam. **5 fois plus petit**
que la Terre.



Source Nasa.

Les images et les textes servent à des fins éducatives.
Montage non à l'échelle : Vosguides.ca

L'étoile Polaire : Elle brille dans le noir de l'univers à 2,8 milliards de kilomètres de la Terre.

Elle indique le Pôle Nord de l'univers. L'étoile Polaire est la seule étoile qui ne bouge pas dans l'univers.

L'axe de rotation de la Terre : Est toujours incliné et est aligné en direction de l'étoile Polaire.

L'inclinaison de l'axe de rotation : De la terre est située au degré d'angle de (23°56') : (23 heures 56 minutes) de la verticale (perpendiculaire) de l'axe de la Terre.

La Terre fait un tour : autour du **Soleil** en 1 an (365,26 jours).

À tous les 4 ans : 1 jour est ajouté à l'année bissextile.

365 jours + (,26 jours arrondis à ,25 jours x 4 ans : 1 jour) : 366 jours. C'est pour cette raison que le mois de février va contenir 29 jours au lieu de 28 jours.

Distance entre la Terre et le Soleil : 150 millions km (Kilomètres).

La boussole indique le pôle Nord magnétique sur la surface de la Terre.

Les images et les textes servent à des fins éducatives. Montage non à l'échelle : Vosguides.ca

Lire la position de l'étoile Polaire. Rotation de la Terre. Constellations de la **Petite Ours** et de la **Grande Ours**.

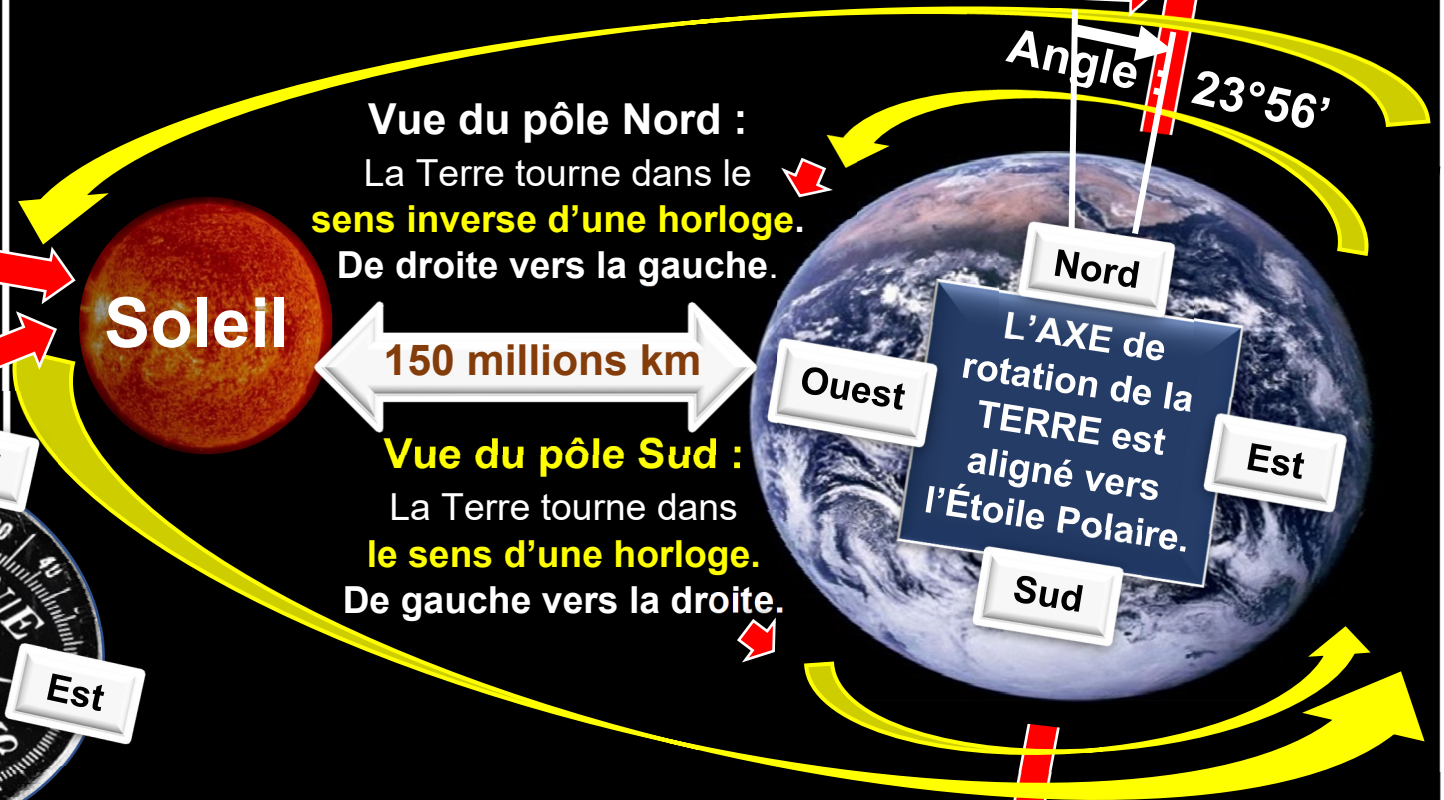
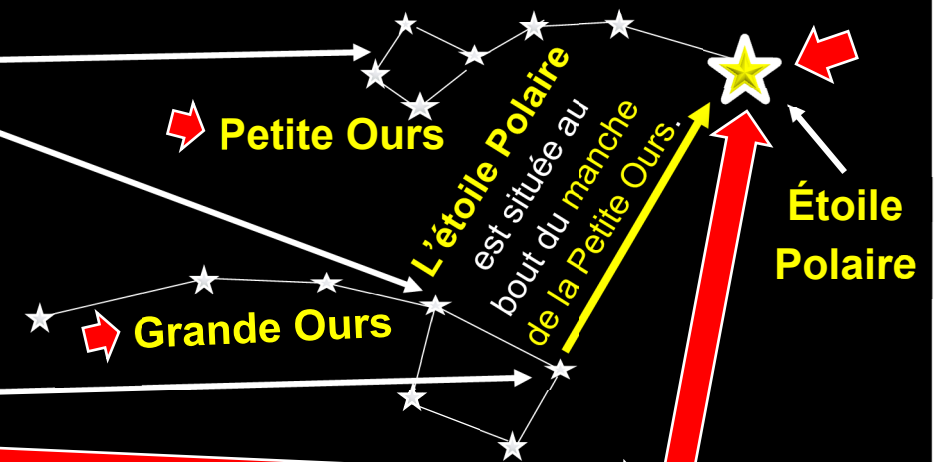
20

ACCUEIL

Vosguides.ca

Les constellations de la **Petite Ours** et de la **Grande Ours** sont en forme de casserole.

L'étoile Polaire est alignée avec le bout de la **casserole** de la **Grande Ours**.



Vue du pôle Nord :

La Terre tourne dans le **sens inverse d'une horloge**. De droite vers la gauche.

150 millions km

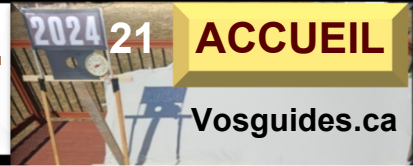
Vue du pôle Sud :

La Terre tourne dans le **sens d'une horloge**. De gauche vers la droite.

La Terre fait un tour sur elle-même à toutes les 24 heures, et sans s'arrêter elle fait un tour complet autour du Soleil à chaque année.

DÉBUT de l'éclipse partielle réelle : **75% de l'ombre** de la **Lune** et **25% de la lumière** du **Soleil**.

À travers les 257 trous qui ont produit les 257 reflets inclinés à **GAUCHE** sur une toile blanche.



Soleil

← Lune 75%

Souvenir de l'éclipse solaire le 8 avril 2024.

Montage unique grâce à l'outil
du logo 2024 de l'espace pour
la vie planétarium de Montréal
dans le journal de Québec.
Réalisé dans la Ville de Québec.

Voir préparation à 14:00.

**À 3:00
PM.**



Vosguides.ca

Voir les
photos et
la vidéo.

**L'éclipse du Soleil le 8 avril 2024
a créé des œuvres d'art.**