



L'ESPACE

MANUEL





L'espace est immense, VRAIMENT immense. Il a fallu 36 ans à la sonde spatiale Voyager de la NASA, pour atteindre l'extrémité de notre système solaire. Notre système solaire ne représente qu'un système parmi des milliards présents dans la Voie Lactée. Il y a tellement de choses à explorer, à découvrir et à apprendre sur l'immensité de l'espace !

Les astronomes et scientifiques qui étudient l'espace et les étoiles, les planètes, les astéroïdes, les galaxies et tout le reste, ont appris beaucoup de choses jusqu'à maintenant. Les astronomes utilisent des outils tels que télescopes, caméras, détecteurs et radiotélescopes, pour étudier l'espace de loin. Certains outils se situent ici sur terre et certains outils sont sur des sondes spatiales, des véhicules qui voyagent à travers l'espace, tels que la sonde Voyager de la NASA. Certaines sondes spatiales étudient une planète en gravitant autour d'elle et en prenant des photos et des mesures de celle-ci. Certaines sondes spatiales transportent des véhicules comme Curiosity, qui en ce moment se trouve sur Mars, vers d'autres planètes. Ces véhicules, appelés rovers, explorent la surface d'une planète et prélèvent des échantillons. Le rover analyse ces échantillons et envoie les informations aux scientifiques sur Terre.

Les astronomes étudient l'espace pour tenter de découvrir s'il existe, y avait, ou pourrait y avoir de la vie sur d'autres planètes. Étudier les planètes de notre système solaire peut aussi nous aider à comprendre les systèmes solaires plus éloignés. Malgré tout ce que nous savons sur l'espace et notre système solaire, il reste encore

beaucoup à apprendre. Même ce que nous savons peut changer. Jusqu'en 2006, Pluton était la neuvième planète de notre système solaire. Elle est aujourd'hui considérée comme une planète naine. Quelle sera la prochaine découverte ?



DANS L'APPLICATION

Dans l'Espace de Tinybop, vous possédez une sonde spatiale et un ensemble d'outils pour étudier chaque planète, exactement comme le font les scientifiques. Visitez chaque planète, observez de près, utilisez vos outils et voyez ce que vous pouvez apprendre.



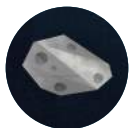
Placez votre sonde spatiale au-dessus d'une planète.

Observez et étudiez la surface de près.



Placez le bonhomme de neige ou la boîte de conserve sur une planète.

Observez si l'objet fond, reste solide ou disparaît sous la surface. Ceci vous indiquera la température de la planète et sa composition.



Placez ou lancez des pierres sur une planète.

Les roches pourraient se retrouver attirer par la gravité de la planète et se placer en orbite à mesure qu'elles tombent vers la surface de la planète. Si une planète possède une atmosphère (enveloppe gazeuse située autour d'elle), la roche s'enflammera (à cause de la friction lors de l'impact avec l'air). Si une planète n'a pas d'atmosphère, la roche atterrira et formera un cratère à la surface.

QUESTION DE DISCUSSION

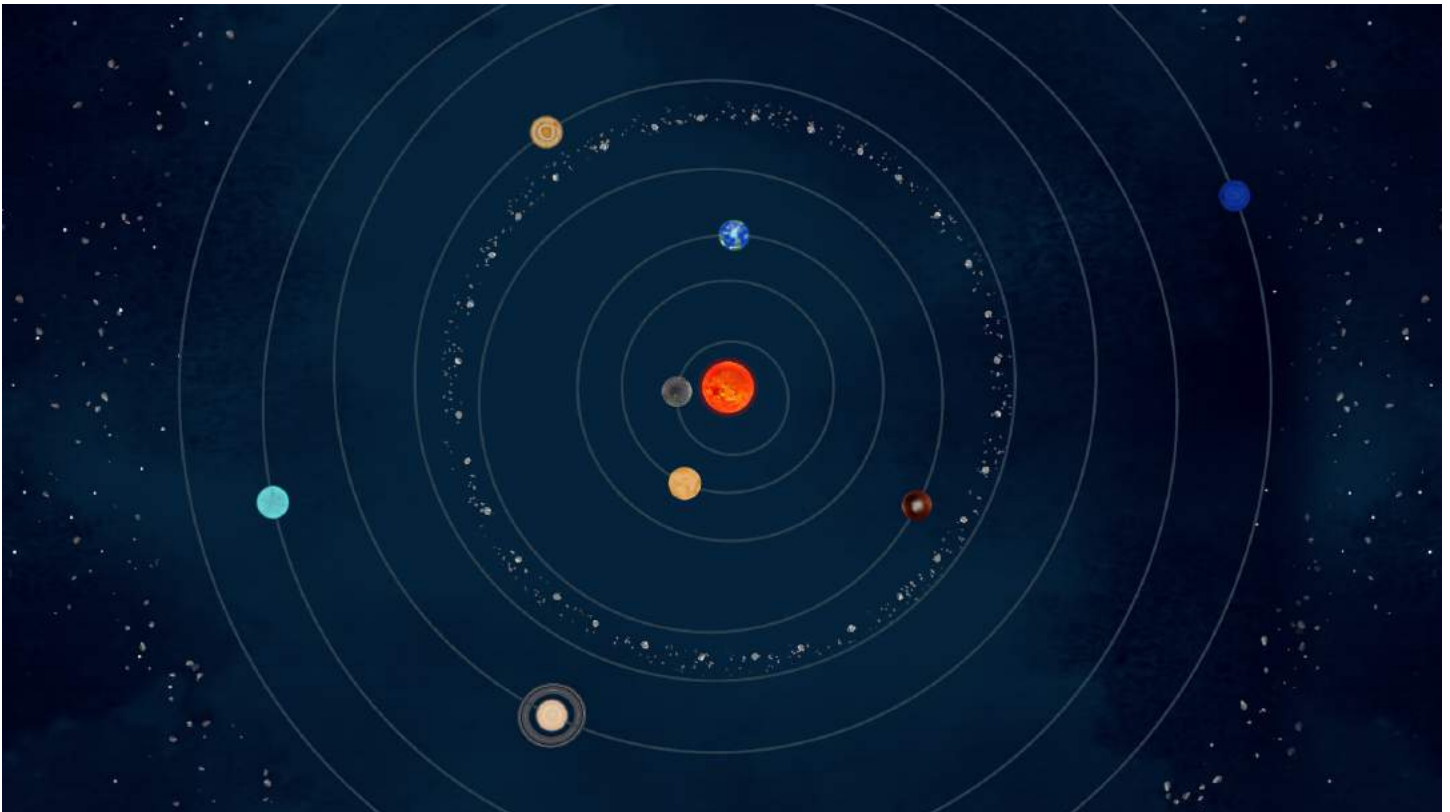
Dans quelle mesure les planètes de notre système solaire sont-elles similaires les unes aux autres ? Dans quelle mesure sont-elles différentes ?

A quoi ressemble la surface de chaque planète en comparaison avec la surface de la Terre ?

Pensez-vous que vous pourriez marcher sur la surface de chaque planète ? Pourquoi ou pourquoi pas ?

Pensez-vous que d'autres planètes ont de l'air que nous serions capable de respirer ? Pourquoi ou pourquoi pas ?

Pensez-vous que nous pourrions vivre sur l'une ou l'autre des planètes qui composent notre système solaire ? Pourquoi ou pourquoi pas ? A quels défis pourrait-on être confronté ?





Notre système solaire

Nous vivons dans la **Voie Lactée**, un regroupement de nombreuses étoiles avec plus de 500 systèmes solaires connus à ce jour, et bien d'autres encore à découvrir ! Les scientifiques estiment qu'il y a au moins 200 milliards de galaxies et sans doute 10 fois ce nombre dans notre univers.

Dans notre système solaire, nous vivons sur la planète Terre, qui tourne autour d'une grosse étoile que nous appelons le soleil. Depuis la Terre, nous pouvons voir d'autres étoiles dans la galaxie de la Voie Lactée, mais le soleil est la seule étoile dans notre système solaire. Notre système solaire comprend également les planètes Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. Il y a aussi des lunes, des astéroïdes et des planètes naines, telles que Pluton par exemple.

Toutes ces planètes, ces lunes et ces étoiles ont été formées par la gravité. La gravité rassemble les éléments de matière (ce qui compose toutes les choses). La gravité fait également tourner les planètes autour de leur soleil. Et la gravité maintient un équilibre d'ensemble au sein de nos galaxies tourbillonnantes.

DANS L'APPLICATION



Observez toutes les planètes de notre système solaire, chacune tournant à la fois autour de son axe et autour du soleil. Voyez la durée de l'année pour chaque planète.



Faites glisser une planète ou le soleil dans chaque cercle afin de comparer leur taille l'une par rapport à l'autre.



Mesurez la distance entre chaque planète et le soleil.

Parce que les planètes sont si éloignées les unes par rapport aux autres, les scientifiques utilisent une mesure spéciale pour la distance dans l'espace appelée **l'Unité Astronomique**. Une Unité Astronomique (abrégée en UA) est la distance entre le soleil et la Terre ou 149 597 871 km (92 955 807.3mi). Il est plus facile de dire que Jupiter est située à 5,2 UA du soleil qu'à 777 908 928 km du soleil.



Faites glisser les planètes sur les balances pour comparer leur masse.

La masse est une mesure de la quantité de matières, ou d'éléments, qui composent la planète. Une planète possède une gravité, ce qui signifie qu'elle tire les objets qui s'y trouvent vers son centre. Plus la masse d'une planète est importante, plus sa gravité est forte. C'est pourquoi nous restons les pieds sur Terre et ne flottons pas vers l'espace.

La masse est différente du poids. Le poids est la mesure de la force de la traction gravitationnelle sur un objet. Votre masse est la même sur Terre que sur Mercure. Mais votre poids serait moindre sur Mercure parce que la gravité sur Mercure est plus faible. S'il était possible de marcher sur Jupiter, nous serions beaucoup plus lourd que sur Terre, car la gravité de Jupiter est plus forte.

QUESTION DE DISCUSSION

Est-ce que toutes les planètes tournent autour du soleil à la même vitesse ? Pourquoi pensez-vous que certaines sont plus rapides ou plus lentes ?

Est-ce que toutes les planètes tournent sur leur axe à la même vitesse?

De quelle taille est le soleil, comparé à la Terre ? De quelles tailles sont les autres planètes, comparées à la Terre ?

A quelle distance du soleil se trouve chaque planète ? Qu'advient-il des distances entre les planètes qui se trouvent de plus en plus éloignées du soleil ?

Quelle planète est la plus massive ? Et la moins? Quelles planètes ont une masse similaire?

LE SOLEIL

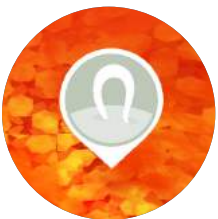


Le soleil est une étoile. Les étoiles sont des sphères dynamiques composées de gaz chauds et lumineux. Il existe des milliards d'étoiles dans la galaxie de la Voie Lactée, mais le soleil est la seule étoile dans notre système solaire. La température du noyau de notre soleil est d'environ 15 millions de degrés Celsius. Il est constitué de 91 % d'hydrogène gazeux et de 8,9 % d'hélium gazeux.

Le soleil est essentiel à la vie sur Terre. Dans un processus appelé fusion nucléaire, les étoiles créent beaucoup de lumière et d'énergie. La lumière et l'énergie de notre soleil parcourent 150 millions de km jusqu'à la Terre et encore bien davantage pour atteindre des planètes éloignées. Le soleil apporte l'énergie, la lumière et la chaleur nécessaires à toute forme de vie sur Terre.

La surface du soleil est constamment en rotation, en mouvement et en mutation. Sur la surface du soleil, les éruptions, les proéminences et les taches solaires apparaissent et disparaissent.

DANS L'APPLICATION



Tapez ou faites glisser les taches solaires.

Les taches solaires sont des points relativement froids et sombres situés sur la surface du soleil. Elles peuvent perdurer plusieurs jours ou semaines. Des groupes de taches solaires créent souvent des éruptions ou proéminences solaires, qui sont des boules d'énergie éclatant à la surface du soleil. Les éruptions solaires sont brèves mais puissantes. Elles ne durent que quelques minutes ou quelques heures, mais peuvent créer autant d'énergie qu'un milliard de tonnes de dynamite.

AUTRES CORPS CÉLESTES

En plus du soleil et des planètes, il existe un certain nombre d'autres corps célestes dans notre système solaire.



La ceinture d'astéroïdes est composée d'un groupe **d'astéroïdes**, des rochers sans air trop petits pour être des planètes; de rochers encore plus petits qui ne se sont jamais regroupés pour former une planète; et d'une planète naine, Cérès, qui gravitent tous autour du soleil. **La ceinture de Kuiper** est un groupe d'éléments gelés, de rochers, de comètes et de planètes naines dont Pluton, qui tournent également autour du Soleil.

Une **comète** est un objet relativement petit et glacé qui tourne autour du soleil. Lorsque soumise aux rayons du soleil, la glace d'une comète peut se transformer en une vapeur de poussière et de gaz, lui donnant l'aspect d'une queue pendant qu'elle est en mouvement. (Parfois, nous pouvons les apercevoir dans le ciel.)



Une **météoroïde** est un petit rocher qui tombe d'une comète ou d'un astéroïde et continue de graviter en orbite autour du soleil. Si un météoroïde entre dans l'atmosphère d'une planète et se fractionne ou prend feu, il devient un **météore**, ou ce qu'on appelle parfois une étoile filante. Si un météoroïde survit à son voyage à travers l'atmosphère de la planète et atterrit sur la surface de celle-ci, nous appelons cela une **météorite**. Quand plusieurs rochers tombent dans notre atmosphère et se volatilisent en même temps, nous appelons l'effet qu'on peut apercevoir depuis la Terre, **une pluie de météores**.

LES PLANÈTES

Le nom « planètes » vient du mot grec « Planetes » qui signifie errant. Les premiers Grecs remarquèrent que certaines choses dans le ciel se déplaçaient différemment des étoiles ; elles « erraient ». Nous

savons désormais que les planètes que nous voyons dans notre système solaire n'errant pas, elles tournent, ou sont en orbite, autour du soleil. Les planètes de notre système solaire incluent Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune.

Toutes les planètes sont rondes, tournent autour d'une étoile (le soleil dans notre système solaire) et possèdent leur propre orbite. Une planète tourne autour du soleil en un an. Une planète plus proche du soleil aura une année plus courte qu'une planète éloignée du soleil.

Alors que chaque planète tourne autour du soleil, elle tourne également sur son axe. Le temps nécessaire à une planète pour faire un tour complet sur son axe est d'un jour. Tout comme sur Terre, au cours d'un tour complet sur son axe, une partie d'une planète fera face au soleil et sera éclairée (le jour), et une partie de la planète sera éloignée du soleil et sera sombre (la nuit).

Nous positionnons les planètes dans une des deux catégories, selon leur place dans le système solaire : planètes intérieures et planètes extérieures. Les planètes intérieures partagent des caractéristiques communes et les planètes extérieures, également. Mais chaque planète est différente.

Mercure est minuscule alors que Jupiter est géante. Vénus est incroyablement chaude alors que Neptune est glacée. Certaines planètes sont rocheuses, comme la Terre, alors que d'autres sont des boules de gaz en mouvement, sur lesquelles il serait impossible de marcher. Chaque planète a une atmosphère différente (une couche de gaz autour d'elle). Certaines planètes, comme la Terre, ont une lune ou plusieurs lunes, des petits objets qui tournent autour d'elles plutôt qu'autour du soleil. La gravité de la planète maintient les lunes en orbite. Certaines planètes, contrairement à la Terre, ont des anneaux. Les anneaux sont des cercles de morceaux flottants de roche, de poussière et de glace en orbite autour d'une planète.



Les planètes intérieures

Les planètes intérieures sont proches du soleil et proches les unes des autres, par rapport aux planètes extérieures. Les planètes intérieures sont rocheuses, ce qui signifie que vous pourriez éventuellement marcher dessus. Elles sont petites, n'ont pas d'anneaux et peu de lunes voire aucune.

MERCURE



Mercure est la planète la plus proche du soleil. C'est également la plus petite planète. Comme l'atmosphère de Mercure est très mince, il y fait très chaud (316-451°C) durant la journée et très froid (-173°C) durant la nuit.

Distance du soleil:
.39 UA

Lunes: 0

Anneaux: 0

Atmosphère:
mince

Année: 88 jours
terrestres

Jour: 59 jours
terrestres

La mince atmosphère de Mercure ne lui procure pas une bonne protection contre les météoroïdes. De nombreuses roches heurtent sa surface, y formant des cratères. Les traînées blanches autour des cratères sont des matériaux plus légers qui sont expulsés lorsqu'une météorite s'écrase. Caloris Basin est le plus large cratère de Mercure. Les astronomes pensent que l'impact de la météorite à l'origine du cratère était si puissant que l'onde de choc aurait traversé la petite planète et créé des collines sur la face opposée à l'impact.

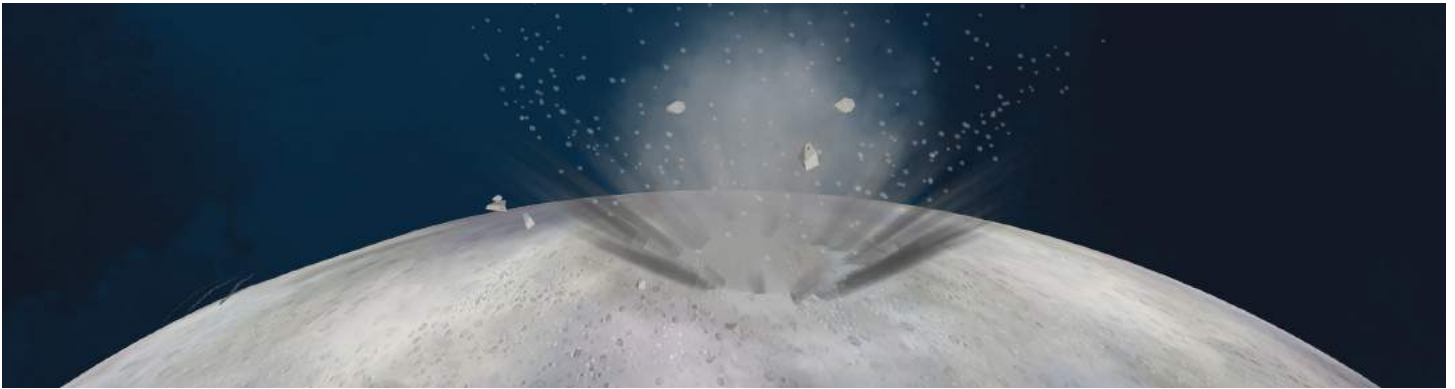


DANS L'APPLICATION

Touchez l'épingle. Observez plus attentivement la surface de Mercure.
Lancez des rochers pour voir comment les cratères se forment sur la planète.

QUESTION DE DISCUSSION

Que peuvent apprendre les scientifiques des météorites par l'étude des cratères ?



VÉNUS



Distance du soleil:
.728 UA

Lunes: 0

Anneaux: 0

Atmosphère: très
dense, dioxyde de
carbone, azote

Année: 225 jours
terrestres

Jour: 224 jours
terrestres

Vénus est la planète la plus proche de la Terre. C'est l'objet le plus lumineux dans le ciel, après le Soleil et la Lune. Son atmosphère réfléchissante la rend facile à observer, même sans télescope. Mais elle est très différente de la Terre. Elle tourne même dans le sens contraire à la Terre !

L'atmosphère de Vénus riche en dioxyde de carbone est 92 fois plus dense que l'atmosphère de la Terre à la surface. Cette atmosphère crée un effet de serre qui emprisonne la chaleur. Les températures atteignent 735 Kelvin (462 degrés Celsius ou 863,6 degrés Fahrenheit). L'atmosphère dense crée également une pression atmosphérique si intense qu'elle écrase les sondes spatiales qui se posent sur Vénus en quelques heures.

L'air sur Vénus est clair et se déplace lentement, mais est si dense qu'il agit comme un liquide, formant une sorte de mer qui transporte

de la poussière et des pierres d'un endroit à l'autre. Les nuages qui entourent Vénus sont composés de gouttelettes jaunes qui pourraient être de l'acide sulfurique.

L'atmosphère de Vénus est si chaude et dense qu'elle brûle la plupart des rochers qui s'en approchent. Ainsi, il n'y a pas de beaucoup de cratères sur sa surface.

DANS L'APPLICATION



Touchez et faites glisser les nuages.

Vénus a des violents orages. Les nuages produisent des éclairs et des pluies acides.



Touchez les cimes enneigées.

Les cimes enneigées de Vénus sont faites de métal! La surface de la planète n'est pas assez chaude pour vaporiser le métal, qui se condense de nouveau sur les cimes des montagnes.



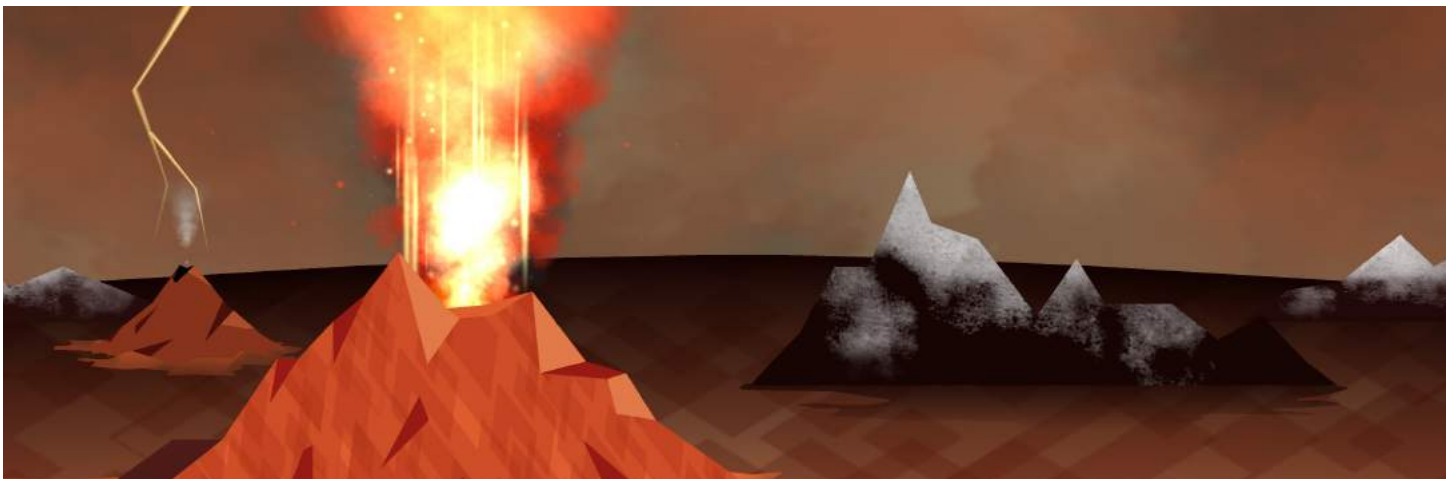
Touchez un volcan.

Les volcans en activité sur Vénus crachent du soufre et de la lave.

QUESTION DE DISCUSSION

Vénus est notre plus proche voisine. La visiteriez-vous ? Pourquoi ou pourquoi pas?

En quoi l'effet de serre affecte-t-il la vie sur Terre ?



TERRE



Distance du soleil:
1UA

Lunes: 1

Anneaux: 0

Atmosphère:
mince, azote
(78 %), oxygène
(21 %), autres gas
(1 %)

Année: 365 jours
terrestres

Jour: 1 jour
terrestre, 24 heures

Si vous regardez la Terre de l'Espace, vous voyez que la plupart des terres immergées est regroupée en continents qui apparaissent en vert, avec des zones marron de déserts et montagnes. Vous pouvez voir des Océans (la terre est la seule planète connue à avoir de vastes océans d'eau liquide). Vous voyez en blanc les calottes glaciaires des Pôles Nord et Sud. Vous pouvez voir la météo et les nuages. Parfois vous pouvez même voir des ouragans se déplaçant au-dessus des océans ! Les lumières des grandes villes, luisantes dans la nuit, sont également visibles de l'Espace.

La terre possède une seule lune. Contrairement à la Terre, la Lune n'a pas d'atmosphère. Dans l'air dense de la Terre, les ballons gonflés à l'hélium flottent et les plumes planent doucement vers le sol, car l'air freine leur chute. Mais sur la lune, qui n'a pas d'atmosphère, les deux tombent rapidement vers le sol. La gravité est également plus faible sur la lune. Si vous sautiez sur la Lune, vous monteriez plus haut que sur Terre.

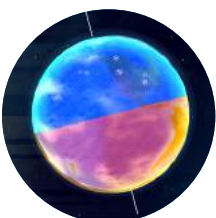
DANS L'APPLICATION



Faites tourner la lune autour de la Terre.

Bien que la lune semble changer de formes, passant d'un cercle plein à un demi-cercle, puis à de plus petits croissants pour finalement grossir à nouveau, elle ne change pas. La Lune est toujours une sphère. Simplement, nous ne la voyons pas toujours entière.

A mesure qu'elle se déplace autour de la Terre, nous voyons la Lune car elle reflète la lumière du Soleil. Nous voyons donc la seule partie de la Lune qui nous fait face et est éclairée par le Soleil. Nous voyons une pleine lune quand la lumière du Soleil éclaire entièrement la face de la Lune qui se trouve de notre côté. Nous voyons une demi lune quand seule la moitié de la surface est illuminée.



Déplacez l'axe de la Terre pour changer son inclinaison.

L'axe de la Terre n'est pas complètement droit. Il est légèrement penché. A mesure que la Terre tourne autour du Soleil, différentes zones sont plus ou moins directement touchées par les rayons du Soleil. Cela nous donne les saisons. L'été arrive dans l'hémisphère Nord en juin, quand les rayons du Soleil atteignent plus directement cette partie de la Terre. L'hivers commence en décembre quand les rayons du Soleil atteignent d'abord le Pôle Sud.



Visitez la lune ! Faites glisser et laissez tomber un piano et un ballon sur sa surface

Le piano et le ballon s'enfoncent tous les deux rapidement vers le sol. L'air dans le ballon est plus dense que l'atmosphère de la lune (rappelez-vous que la lune n'a pas d'atmosphère), alors il tombe directement vers le sol à la même vitesse que le piano.

QUESTION DE DISCUSSION

Observez les axes d'autres planètes de notre système solaire.

Pensez-vous qu'elles ont toutes des saisons ? Pourquoi ou pourquoi pas ?

Pourquoi pensez-vous qu'un ballon tombe rapidement vers la surface de la lune, mais que les personnes bondissent quand elles marchent sur la lune ?

MARS



Distance du soleil:

1,52 UA

Lunes: 2

Anneaux: 0

Atmosphère:

mince, dioxyde de carbone (95 %), azote (3 %) et autres gaz (2 %)

Année: 687 jours terrestres

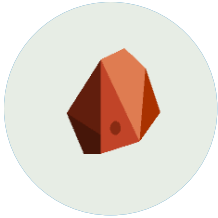
Jour: 1 jour terrestre + 40 minutes

La mince atmosphère de Mars laisse la planète relativement sans protection contre les météoroïdes. Sa surface couverte de cratères est surtout d'un brun rougeâtre à cause de roches riches en oxyde de fer (la rouille sur Terre). Les cratères, les volcans et les gouffres sur la surface de Mars ont incité les scientifiques à croire que la planète a connu des impacts, des activités sismiques et des cours d'eau.

Mars possède le plus grand volcan connu dans notre système solaire. Le volcan, appelé Olympus Mons, est à présent en sommeil, mais il est énorme ! Il est six fois plus large que le Mauna Loa, le plus grand volcan sur Terre. Tout comme la Terre, Mars est inclinée et a des saisons. Ses calottes glaciaires blanches permanentes subissent une croissance pendant l'hiver de chaque hémisphère et rétrécissent en été.

Actuellement, le rover de la NASA appelé Curiosity est stationné sur Mars. Sa mission est de déterminer s'il y a déjà eu de la vie et des

liquides sur Mars. Curiosity a trouvé des traces d'eau, mais aucun signe de vie pour l'instant.



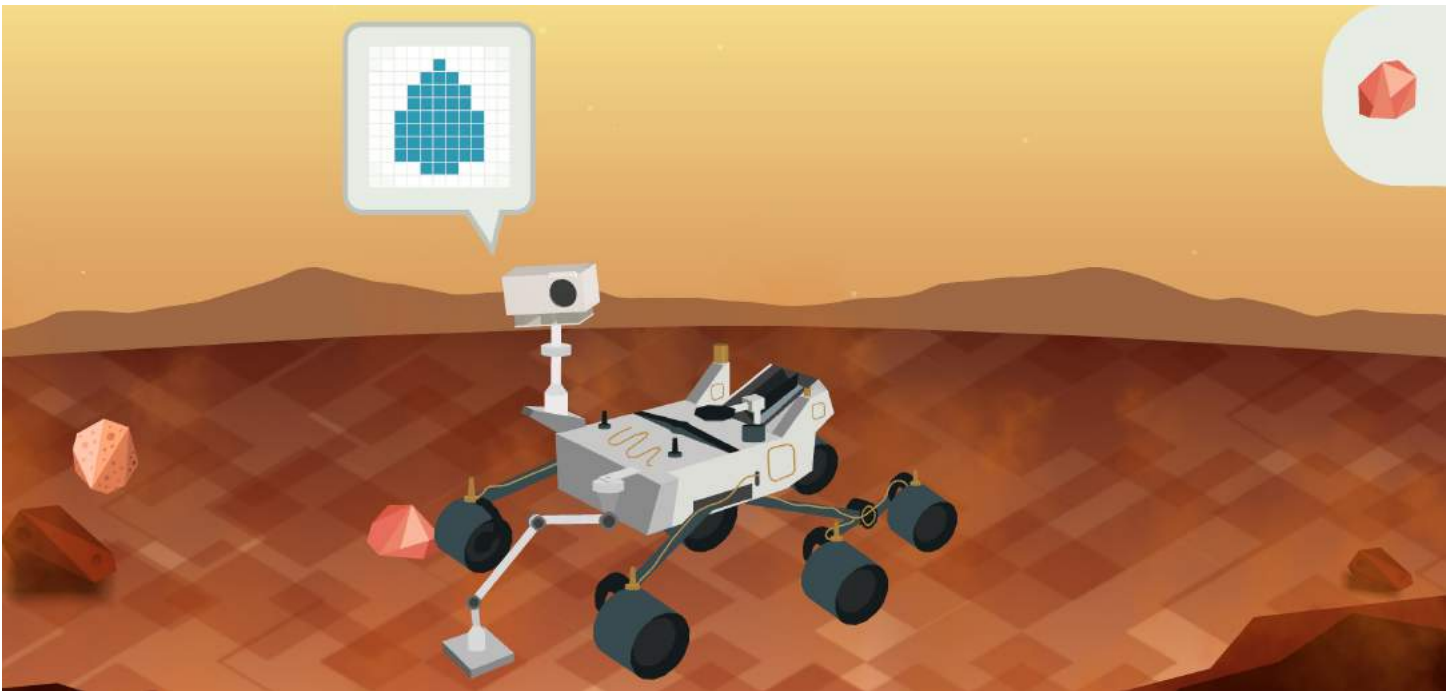
DANS L'APPLICATION

Faites glisser les rochers sur la surface de Mars.

Curiosity scanne les rochers avec son laser. Il recherche des signes de la présence d'eau et partage ses conclusions avec les scientifiques sur Terre.

QUESTION DE DISCUSSION

Pourquoi pensez-vous que Curiosity est à la recherche d'eau sur Mars ?

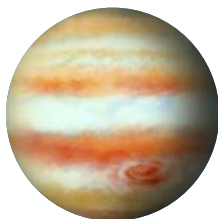




Les planètes extérieures

Toutes les planètes extérieures ont des anneaux et au moins 10 lunes, elles sont constituées principalement de gaz d'hydrogène et d'hélium et n'ont pas de surfaces solides sur lesquelles vous pourriez marcher. La distance entre chacune des planètes extérieures est plus grande que les distances entre les planètes intérieures.

JUPITER



Distance du soleil:
5,2 UA

Lunes: 53 lunes portant un nom, 14 autres lunes découvertes mais sans nom

Anneaux: délicats, presque invisibles, constitués de poussière

Atmosphère: dense, hydrogène (90 %), hélium (10 %)

Année: 12 années terrestres

Jour: 9 heures et 50 minutes

Comme toutes les géantes gazeuses, Jupiter n'a pas de surface externe solide. On y trouve des orages et il y fait très froid ($-108,3^{\circ}\text{C}$ en moyenne). On peut voir des bandes de nuages, des tempêtes et des courants d'air se déplaçant autour de la planète en tourbillons multicolores.

Jupiter possède quatre grandes lunes et de nombreuses petites lunes, éventuellement jusqu'à 67 (seulement 53 sont confirmées à ce jour).

Dans l'application L'Espace, vous pouvez voir Ganymède, Europe, Callisto et Io. Ces quatre lunes ont été aperçues pour la première fois en 1610 par Galilée grâce à une première version du télescope. Elles sont encore parmi les corps célestes les plus intéressants de notre système solaire. Ganymède est la plus grosse lune dans notre système solaire (elle est même plus grosse que Mercure). Grâce au télescope Hubble, des scientifiques ont vu des jets d'eau jaillir

d'Europe, in

quant qu'il pourrait y avoir un océan d'eau liquide en dessous de sa surface glacée. Les scientifiques pensent que cet eau pourrait avoir les ingrédients nécessaires à la vie, ce qui donne envie de l'explorer. frozen crust. Scientists think this water might have the ingredients for life, making it a tempting place to explore.

DANS L'APPLICATION



Touchez l'épingle. Faites glisser un ballon, un piano ou des confettis dans la tempête.

La Grande Tache rouge de Jupiter est un puissant et immense ouragan (deux fois le diamètre de la Terre !) qui fait rage depuis au moins 150 ans, avec des vents de plus de 640 km/h. En utilisant leurs connaissances des tempêtes terrestres, les scientifiques ont avancé des hypothèses concernant le fonctionnement de la Grande Tache rouge. Essentiellement, les ouragans sur Terre faiblissent lorsqu'ils se déplacent au-dessus du sol. Puisque Jupiter est composée surtout de gaz et d'un océan liquide autour de son noyau, il n'y a pas de surface solide pour ralentir les tempêtes.

SATURNE



Distance du soleil:
9,54 UA

Lunes: + 60

Anneaux: oui

Atmosphère:
dense, hydrogène
(96 %), hélium (3 %),
autres (1 %)

Année: 29 années
terrestres

Jour: 10 heures,
42 minutes

Saturne est principalement composée de gaz. De toutes les planètes de notre système solaire, il s'agit de la moins dense ; elle pourrait flotter dans de l'eau !

Saturne est dotée d'au moins 60 lunes, dont Titan, Rhéa et Encelade.

Titan est plus grande que Mercure, et c'est la seule lune de notre système solaire dotée d'une atmosphère importante. Encelade est petite, et des geysers de glace fondue jaillissent dans la région de son pôle sud.

Les anneaux de Saturne sont les plus grands et les plus brillants. Composés de fragments de glace, les anneaux sont plats et espacés à intervalles irréguliers. Il y a neuf anneaux majeurs, chacun désigné par une lettre. L'anneau B est le plus grand et le plus lumineux. C'est Galilée qui remarqua le premier les anneaux à travers son télescope, en 1610. En 1997, la NASA lança la sonde spatiale Cassini, qui v

oyagea sept ans pour atteindre Saturne. Une fois arrivée, elle captura des images extraordinaires des anneaux entourant la planète.

La surface de Saturne est orageuse. Des bandes nuageuses rouges et bleues tourbillonnent autour de la planète à différentes vitesses. Selon la couleur de chaque bande, les astronomes peuvent déterminer leur composition. Les bandes rouges sont principalement composées d'hydrosulfure d'ammonium, les bleues surtout d'eau. Un orage bleu de forme hexagonale plane au-dessus du pôle nord de Saturne depuis plusieurs décennies, peut-être même plusieurs siècles.

DANS L'APPLICATION



Touchez l'épingle. Explorez les anneaux de Saturne.

Les anneaux de Saturne ne sont pas solides. Ils sont composés de milliards de morceaux de glace, de poussière et des roches de toutes tailles. Les scientifiques pensent qu'ils pourraient être des morceaux de comètes, d'astéroïdes ou même des lunes détruites par la forte gravité de Saturne avant même d'atteindre la planète.

QUESTION DE DISCUSSION

Jupiter, Uranus et Neptune ont aussi des anneaux, mais nous ne pouvons pas les voir depuis la Terre. Pourquoi pensez-vous que les anneaux de Saturne sont si faciles à voir ?

Pensez-vous que vous pourriez vous tenir sur un des anneaux de Saturne ? Pourquoi ou pourquoi pas ?

URANUS



Distance du soleil:
19,19 UA

Lunes: 27

Anneaux: 13

Atmosphère:
dense, hydrogène
(83 %), hélium
(15 %), autres (2 %)

Année: 84 années
terrestres

Jour: 17 heures
et 14 min

Même si elle se situe plus près du soleil que Neptune, Uranus est la planète la plus froide.

Uranus tourne sur elle-même sur le côté, avec une inclinaison de 97,77 degrés, à quasi angle droit par rapport à son orbite. Cette inclinaison unique — possiblement le résultat d'une collision avec un objet de la taille de la Terre il y a longtemps — est la source à l'origine des saisons les plus extrêmes du système solaire. Pendant près d'un quart de chaque année sur Uranus, le soleil brille directement sur chaque pôle, laissant l'autre moitié de la planète dans un hiver sombre qui dure 21 ans.

La plupart des 27 lunes d'Uranus sont nommées selon des personnages shakespeariens. Les plus grandes sont Titania et Obéron. Titania est la plus grosse; une boule sale de roche et de glace couverte de vallées de de cratères. Obéron est également couverte de cratères avec une matière sombre non identifiée située sur le sol de nombreux cratères.

Une seule sonde spatiale a pu, à ce jour, s'approcher d'Uranus : Voyager 2 de la NASA. Nous savons donc peu de choses à son sujet. Les photos de cette mission ont révélé des nuages de méthane soufflant sur une surface très lisse et sans relief.

DANS L'APPLICATION



Faites glisser le curseur pour dévoiler l'intérieur d'Uranus. Touchez le noyau.

Vous entendez un tintement car il existe peut-être des diamants sous la surface d'Uranus. Ces pierres précieuses rares pourraient se former en raison de la pression intense à l'intérieur de la planète.

NEPTUNE



Distance du soleil:
31UA

Lunes: 13

Anneaux: oui

Atmosphère:
hydrogène (80 %),
hélium (19 %), autre
(1 %)

Année: 165 ans

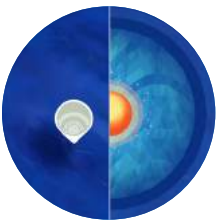
Jour: 16 heures

Les astronomes ont découvert Neptune en observant Uranus. Parce que Uranus ne tournait pas autour du soleil de la façon prévue, les astronomes en ont déduit que l'attraction gravitationnelle d'un autre objet devait influencer son orbite. Quand ils ont commencé à chercher cette autre planète, ils ont trouvé Neptune. C'est la première planète localisée à l'aide de prédictions mathématiques plutôt que d'observations du ciel.

Neptune est composée de bandes de nuages qui se déplacent rapidement et d'une Grande Tache Sombre, une tempête tourbillonnante similaire à la Grande Tache Rouge de Jupiter.

Neptune possède 13 lunes confirmées. Triton, la plus grande lune de Neptune, tourne autour de la planète en sens inverse par rapport aux autres lunes. Sur Triton, il fait extrêmement froid (environ -235 degrés Celsius / -391 degrés Fahrenheit). Bien qu'elle soit complètement gelée, la sonde Voyager 2 a découvert des geysers crachant des matériaux glacés à plus de 8 kilomètres de hauteur.

DANS L'APPLICATION



Faites glisser le curseur pour dévoiler l'intérieur de Neptune. Touchez le noyau.

Vous entendez un tintement car il y a peut-être des diamants sous la surface de Neptune. Ces pierres précieuses rares pourraient se former en raison de la pression intense à l'intérieur de la planète.

QUESTION DE DISCUSSION

Visiteriez-vous Neptune ? Pourquoi ou pourquoi pas?

SOURCES

DINWIDDIE, ROBERT. *The Planets.* **DK, 2014.**

LOWE, STUART & CHRIS NORTH. *Cosmos: The Infographic Book of Space.* **AURUM PRESS LTD., 2015.**

NASA, nasa.gov, **LAST ACCESSED OCTOBER 2016**

WALLIMAN, DR. DOMINIC & BEN NEWMAN. *Professor Astro Cat's Frontiers of Space.* **FLYING EYE BOOKS, 2013.**

