SEMAINE 3 SOMMES-NOUS SEULS?



CONDITIONS PROPICES À LA VIE





Nous ne connaissons qu'un exemple de vie: celle que l'on retrouve sur Terre.

Bien que les espèces vivantes soient très variées, toute cette vie possède des caractéristiques semblables (cellules, ADN...).

Quelles sont les conditions nécessaires à cette vie?

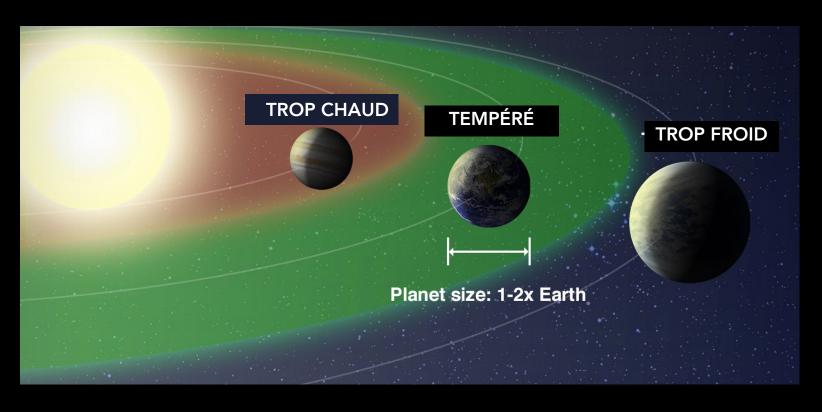






La vie telle que nous la connaissons a besoin d'eau liquide. Il faut donc que la température à la surface soit entre 0°C et 100 °C.

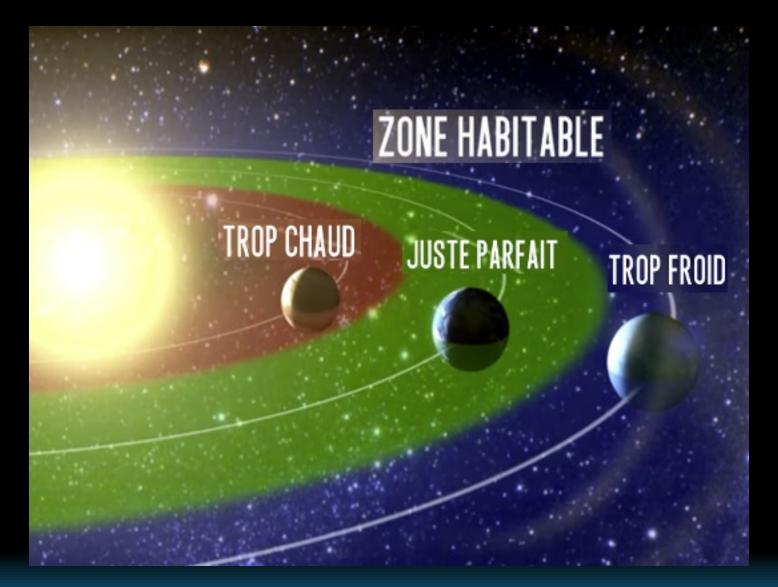
Il est possible de calculer la région autour d'une étoile qui respecte ces conditions, c'est ce qu'on appelle "zone habitable" (mauvais terme!).



Attention! Ça ne veut pas dire:

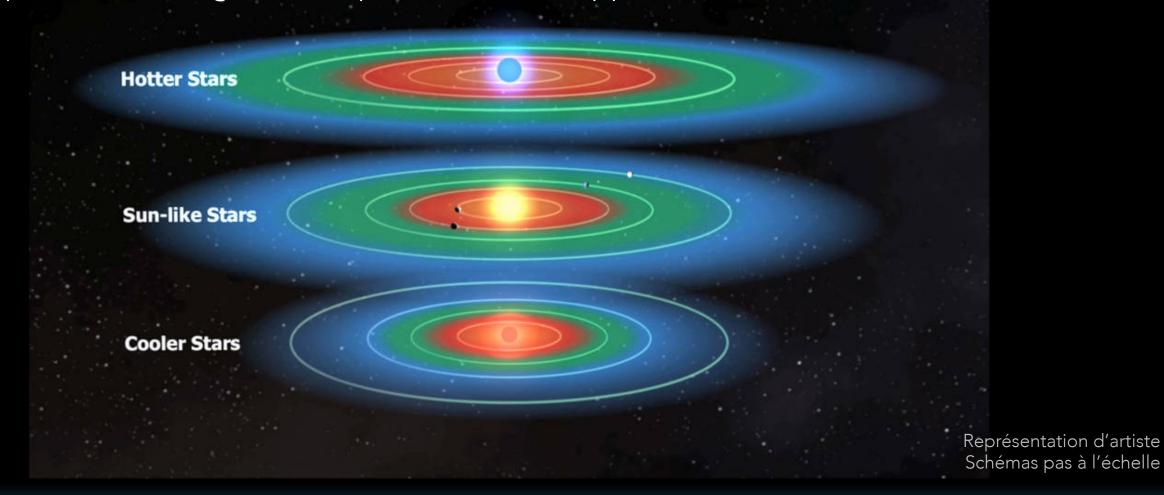
- qu'il y a de la vie
- qu'on pourrait y vivre







Selon le type d'étoile (étoile très chaude ou non), la zone habitable est plus ou moins grande et plus ou moins rapprochée de l'étoile.









CONDITIONS POUR LA VIE

- Planète/lune rocheuse
- Bonne température (source d'énergie)
- Eau liquide
- Atmosphère
- Aussi: éléments pour la vie (CHNO), champ magnétique...

Mais...

- extrémophiles...
- autres types de vie?
- sources hydrothermales...

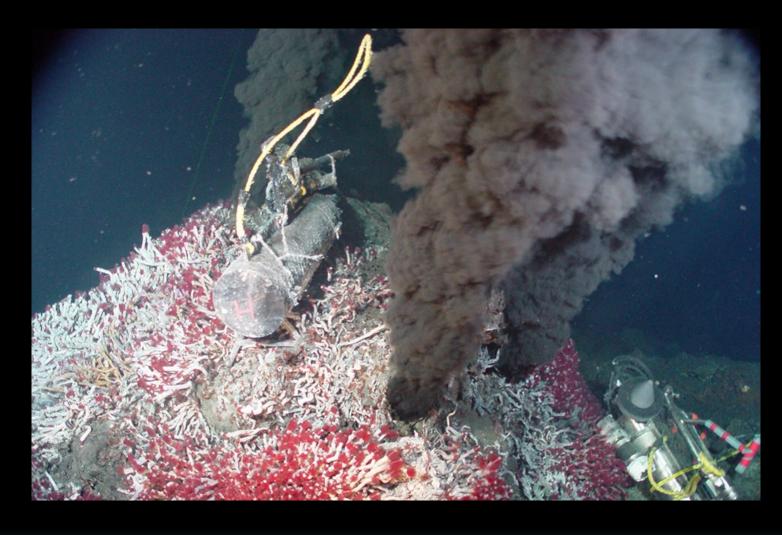


Le tardigrade peut survire à la chaleur, le froid, la haute pression, le vide de l'espace, la radiation, le manque d'eau...



On a découvert des espèces vivant près des sources hydrothermales au fond des océans. Ces espèces survivent grâce à la chaleur générée par la Terre ellemême.

Par contre, de la vie extraterrestre au fond d'océans serait très difficile à découvrir...





RECHERCHE DE VIE DANS NOTRE SYSTÈME SOLAIRE



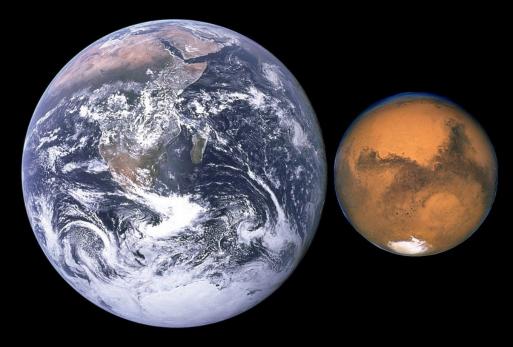
La recherche de vie *primitive* dans le système solaire est en premier une recherche d'eau liquide.

Où y a-t-il présentement de l'eau liquide?

Où y a-t-il déjà eu de l'eau liquide?



MARS



TERRE

Journée: 24 heures

Température moyenne: 14°C

Atmosphère: azote, oxygène

MARS

Journée: 24,6 heures

Température moyenne: -60°C

Atmosphère: dioxyde de carbone

Gravité: 37% gravité de la Terre



Nous retrouvons de la glace sur Mars aux pôles et sous la surface. Il existe aussi de la vapeur d'eau dans son atmosphère.

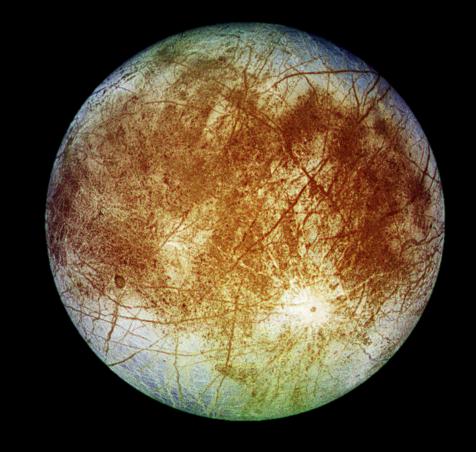
Plusieurs indices nous laissent penser que Mars aurait eu de l'eau liquide à sa surface dans le passé.

Y aurait-il déjà eu une forme de vie primitive?





LUNES GLACÉES



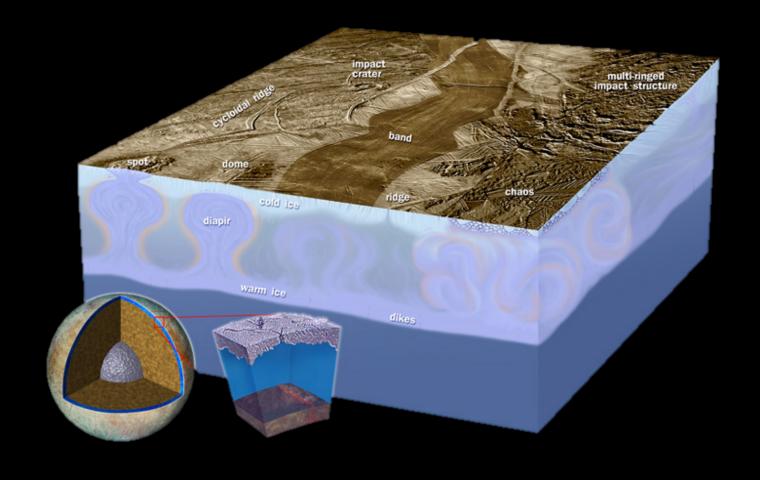
Encelade, lune de Saturne

Europe, lune de Jupiter



EUROPE

Il y aurait un vaste océan sous la surface gelée d'Europe. La quantité totale d'eau serait plus grande que sur Terre.





ENCELADE

On voit des jets de vapeur d'eau à la surface d'Encelade. Ceux-ci pourraient provenir de sources hydrothermales sous l'océan.



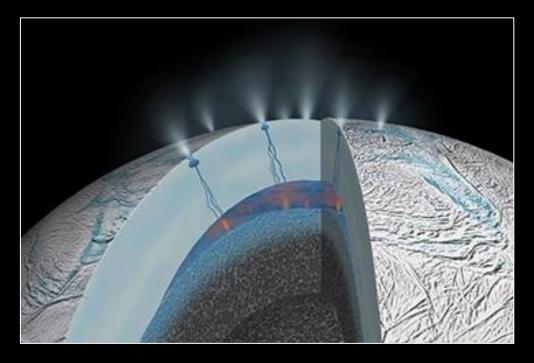


Photo prise par la sonde Cassini

Représentation d'artiste



RECHERCHE DE VIE AILLEURS DANS L'UNIVERS

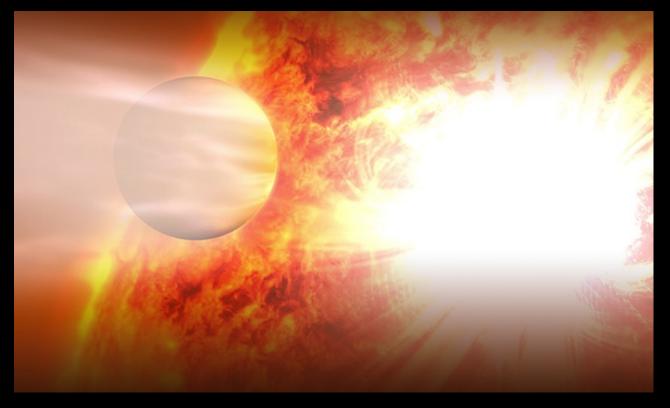
LES EXOPLANÈTES



EXOPLANÈTES

La première exoplanète fut découverte en 1995: 51 Pegasi b. Cette planète surprend: c'est une planète plus grande que Jupiter extrêmement rapprochée de son étoile (révolution en 4 jours).

On découvrira plusieurs autres planètes de ce type : les Jupiters chaudes.



Représentation d'artiste



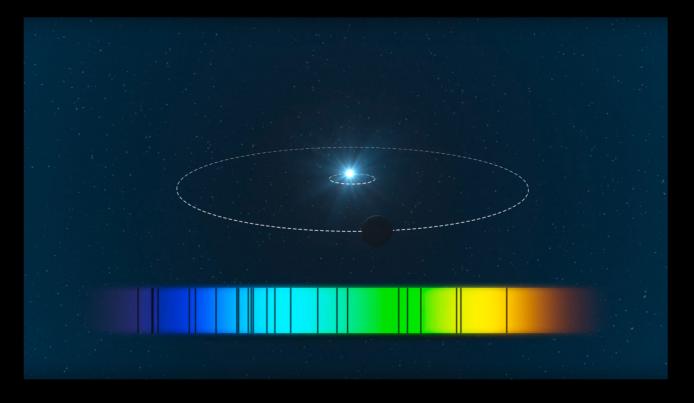
Il existe différentes techniques pour trouver des exoplanètes, même si elles sont impossibles à voir directement (dans la grande majorité des cas).

Les scientifiques sont extrêmement créatifs et ingénieux pour trouver des façons de décoder l'information dans la lumière des étoiles....



Dans la méthode de la vitesse radiale, on découvre la planète en analysant le mouvement de l'étoile. Cette information est cachée dans le spectre de l'étoile.

Cette méthode fonctionne seulement si la planète est assez massive pour créer un déplacement de l'étoile perceptible de la Terre.





Quand l'étoile s'éloigne de nous: les raies spectrales sont décalées vers le rouge; quand l'étoile se rapproche de nous: elles sont décalées vers le bleu. Ce phénomène est dû à l'effet Doppler.



www.eso.org





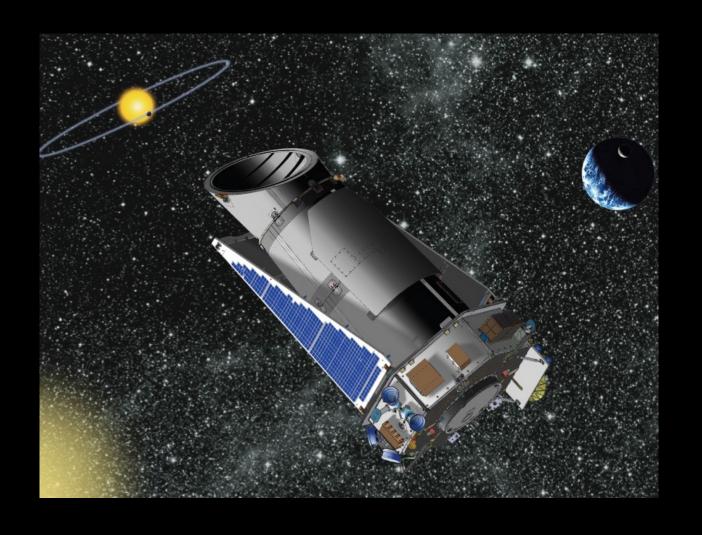


Représentations d'artiste

Crédit: © Martin Vargic https://www.halcyonmaps.com/exoplanets/

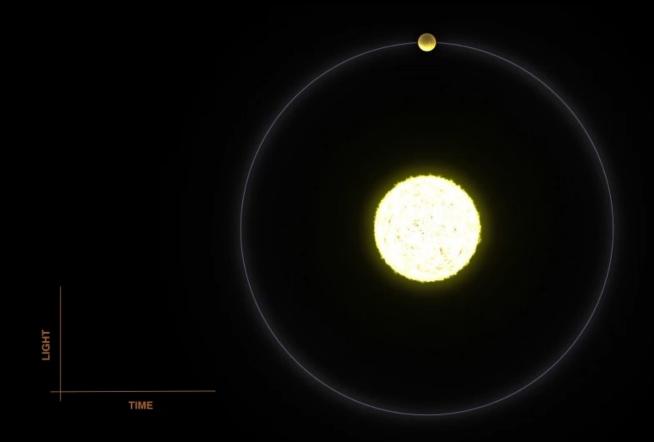
De 2009 à 2018, le télescope spatial Kepler a découvert plus de 2500 exoplanètes et a révolutionné nos connaissances.

Nous savons maintenant qu'il y a plus de planètes que d'étoiles dans notre galaxie...





Le télescope Kepler utilisait la méthode des transits pour découvrir les exoplanètes.









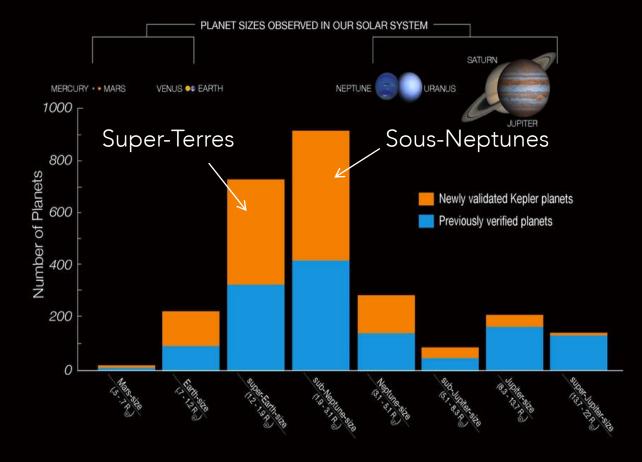




Alors que dans le système solaire, nous avons deux types de planètes (petites rocheuses et géantes gazeuses), le télescope Kepler nous a montré qu'il en existe plusieurs autres sortes...

Known Transiting Planets by Size

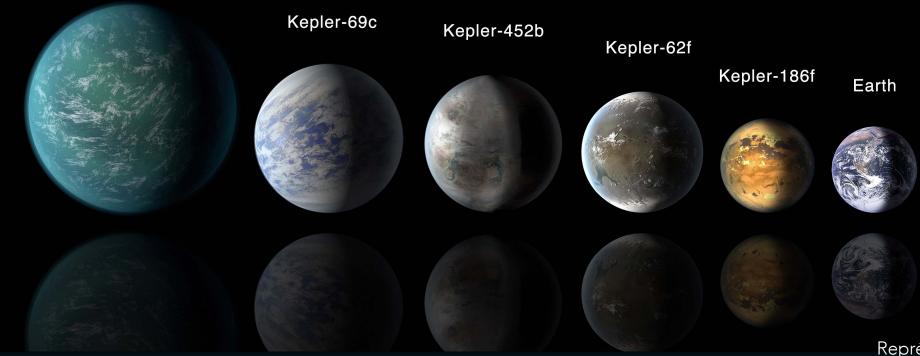
As of May 10, 2016





Les scientifiques commencent à étudier l'atmosphère de certaines exoplanètes à la recherche de biomarqueurs (oxygène, méthane...).

Kepler-22b





La première photo (imagerie directe) d'une exoplanète a été réalisée en 2008, par une équipe internationale comprenant trois québécois. C'est un système avec quatre exoplanètes.



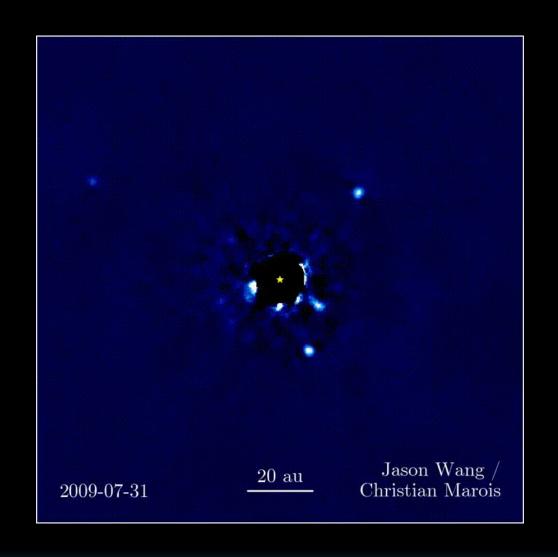
Christian Marois



René Doyon



David Lafrenière





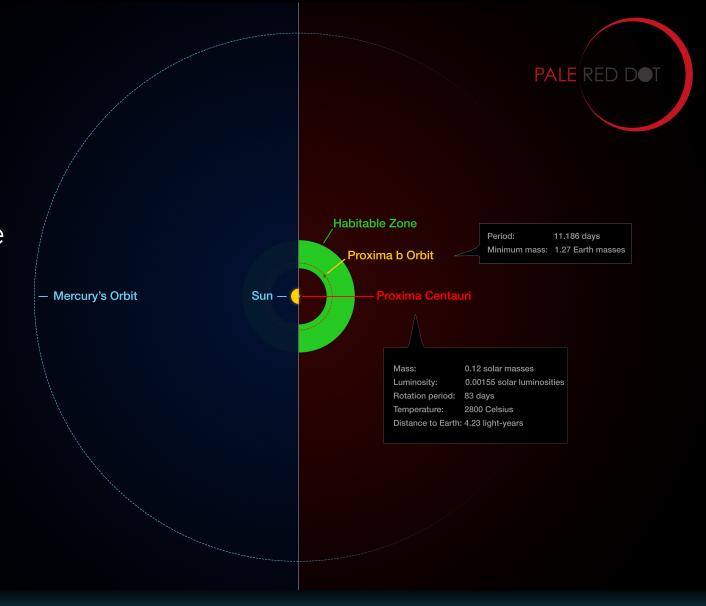
QUELQUES SYSTÈMES PLANÉTAIRES INTÉRESSANTS....



PROXIMA CENTAURI

Exoplanète de grosseur similaire à la Terre dans la zone habitable de l'étoile la plus près du Soleil.

C'est notre voisine à 4,2 années-lumière!







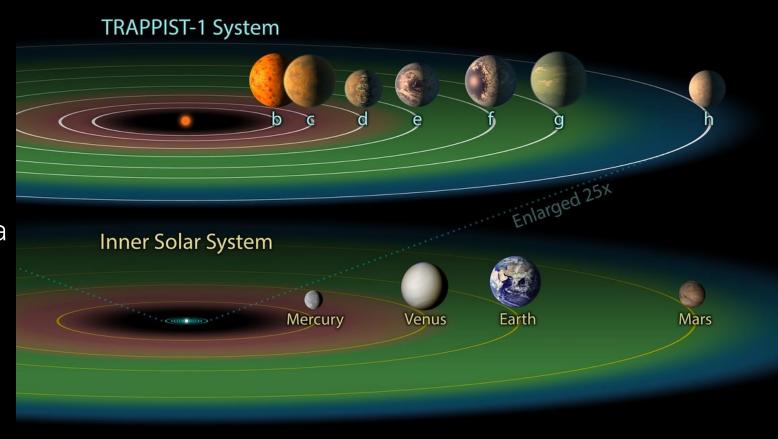
Paysage hypothétique sur la planète Proxima Centauri b, avec les trois étoiles du système visibles dans le ciel.



TRAPPIST-1

Système avec sept exoplanètes de grosseurs similaires à la Terre dont 3 dans la zone habitable.

Distance: 39 annéeslumière

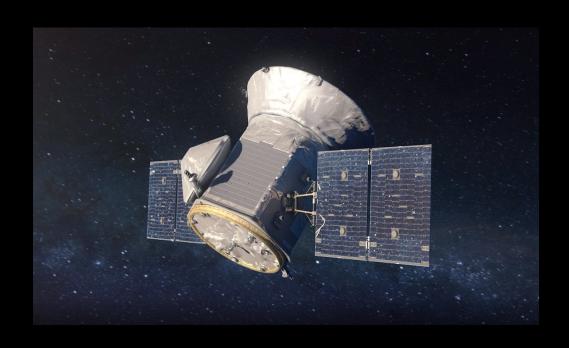


Illustration

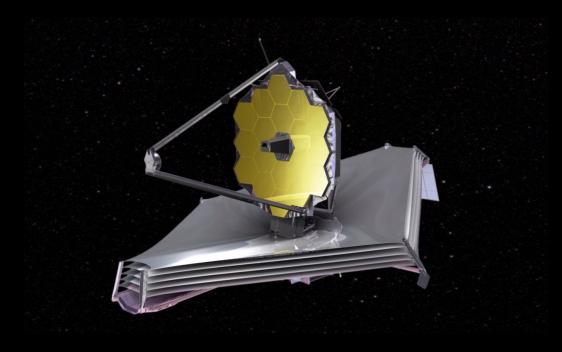
Représentations d'artiste



ET BEAUCOUP PLUS À VENIR...



TESS



James Webb Space Telescope (JWST)



RÉFLEXIONS INTÉRESSANTES...

Quelle serait la preuve de vie extraterrestre (signal, biomarqueurs, visite...)?

Comment réagirait l'humanité à la découverte de vie extraterrestre?

À quoi ressemblerait cette vie?

Et si nous sommes vraiment seuls?





Contact Us! Contactez-nous!

www.discovertheuniverse.ca | www.decouvertedelunivers.ca info@discovertheuniverse.ca | info@decouvertedelunivers.ca





Discover the Universe À la découverte de l'univers

DU astronomy DU astronomie

facebook.com/discovertheuniverse facebook.com/decouvertedelunivers