Etude des conditions favorables au développement de la vie pour une exoplanète

Savoir-faire : Etudier des données actuelles sur les exoplanètes en lien avec la zone d'habitabilité

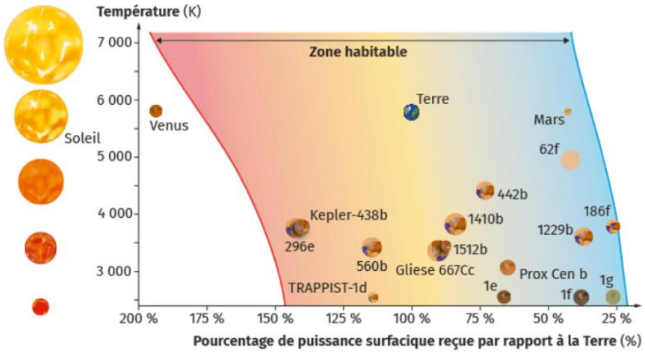
Les exoplanètes sont des planètes qui orbitent autour d'autres étoiles que le Soleil. Elles sont donc situées en dehors du système solaire. Depuis 1989, plus de 5000 exoplanètes ont été découvertes grâce à nos télescopes spatiaux *(Hubble puis JWST).* Mais nous ne savons à ce jour si une de ses exoplanètes abrite la vie. La Terre étant notre planète de référence, si une exoplanète se trouvait dans les mêmes conditions que la Terre alors elle serait potentiellement habitable. **Mais quelles sont ces conditions favorables au développement de la vie ?**

Documents :

Doc.1 : Qu'est-ce que la zone habitable ou zone d'habitabilité ?

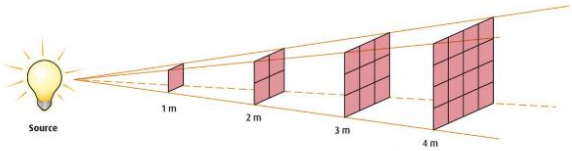
La zone habitable autour d'une étoile a été définie en 1979 comme la région de l'espace dans laquelle de l'eau peut exister à l'état liquide à la surface d'une planète. Il s'agit d'une zone où les conditions pourraient être favorables à l'apparition de la vie telle que nous la connaissons sur Terre. Une planète rocheuse ou un satellite naturel rocheux situé dans la zone habitable de leur étoile sont dits habitables. Pour autant, cela ne signifie pas qu'ils sont habités.

Doc.2 : Exoplanètes recensées en zone habitable



Doc.3 : Relation entre la puissance lumineuse reçue et la distance à la source

La puissance lumineuse reçue sur une surface d'un mètre carré est divisée par 4 lorsque la distance double.



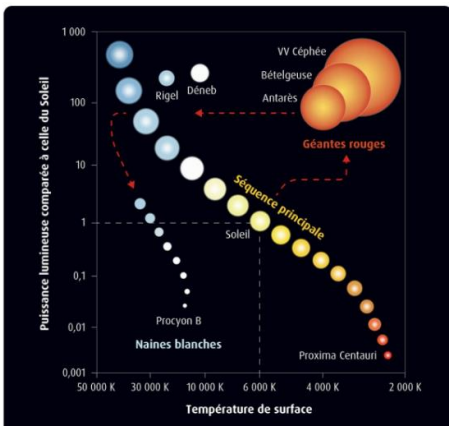
Doc.4 : La Terre, un modèle de planète habitable

Les conditions jugées suffisantes pour qu'une exoplanète puisse être considérée comme habitable sont difficiles à définir, les astronomes s'accordent toutefois sur le fait que l'une des conditions essentielles est la présence d'eau liquide à la surface. Pourquoi ? Parce que les principaux processus biochimiques ne peuvent se produire qu'en présence de ce solvant.

Mais ce n'est pas tout : la vie sur Terre n'est apparue que parce que la pesanteur y est suffisamment forte pour empêcher les gaz de l'atmosphère de s'échapper de la planète. Sans ces gaz, pas d'effet de serre possible, par conséquent, pas de température régulée à la surface de la planète.

Doc.5 : Puissance lumineuse produite par différentes étoiles

La puissance lumineuse est ici exprimée en référence avec celle du Soleil, à laquelle on a donné la valeur 1. Une étoile classée 10 produit donc une puissance lumineuse 10 fois plus importante que le Soleil.



Questions :

1- Quelle différence y-a-t-il entre une exoplanète habitable et une exoplanète habitée ?

2- Pour quelle raison la Terre a-t-elle pu garder une température régulée à sa surface ? Expliquer.

3- D'après le doc.3 et le doc.5, si une étoile avait une puissance lumineuse 4 fois plus grande que celle du Soleil, à quelle distance de cette étoile devrait se trouvait la Terre pour avoir la même température de surface ?

4- En déduire les deux paramètres à prendre en compte pour définir les limites de la zone habitable d'une étoile.

5- Pour conclure, quelles sont les conditions que doit réunir une exoplanète pour pouvoir potentiellement développer une forme de vie ?