

CLASSE : Première

VOIE : ☒ Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h00

Sujet 2024 sans maths n°ENSSCI189 et n°ENSSCI197

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

[sans enseignement de mathématiques spécifique](#)CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ NonDICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐ Oui ☒ Non

La vie sur Terre, et ailleurs dans l'Univers

Exercice sur 10 points

Thème « *La Terre, un astre singulier* »

Les scientifiques sont à la recherche de vie sur d'autres astres, dans et hors du système solaire. Afin de cibler les astres potentiellement habités, ils recherchent ceux dont les conditions sont similaires à celles de la Terre.

Partie 1 – Les facteurs conditionnant la présence d'eau liquide sur les planètes

Les scientifiques pensent que l'une des conditions indispensables à l'émergence du vivant est la présence d'eau liquide à la surface de l'astre.

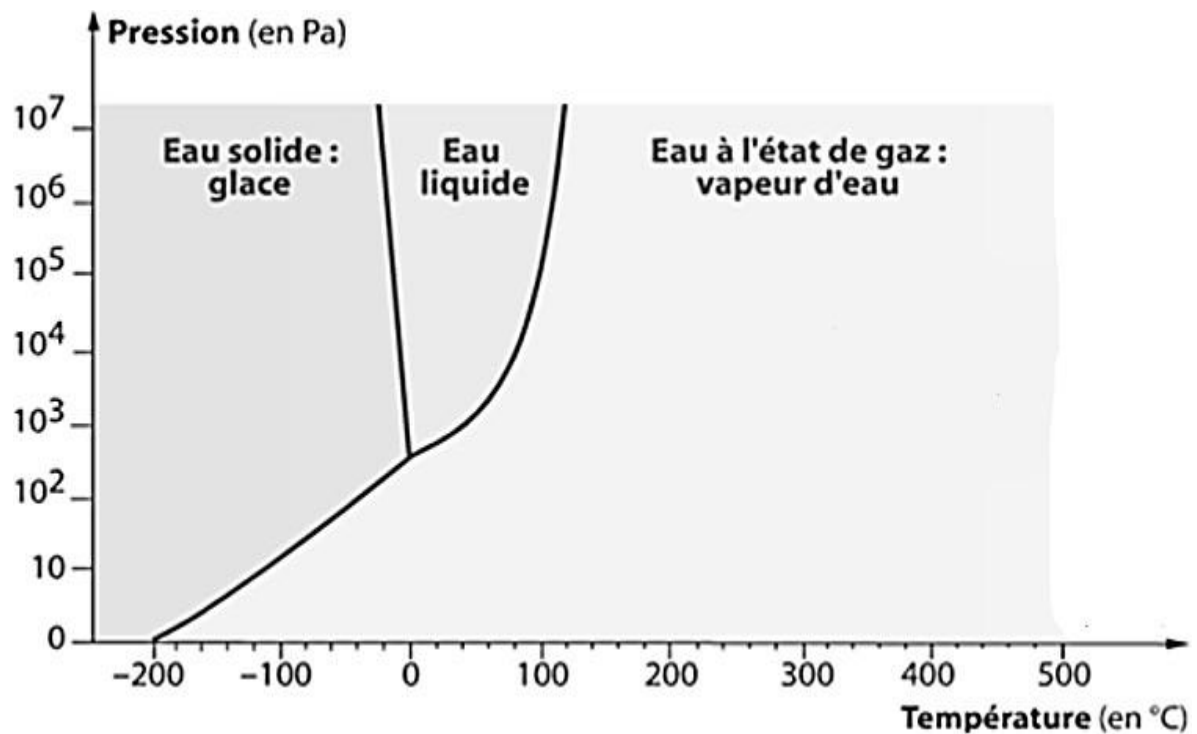
Document 1 – Comparaison de quelques paramètres des planètes telluriques

	Mercure	Vénus	Terre	Mars
Distance au soleil (en km)	$5,8 \times 10^7$	$1,08 \times 10^8$	$1,5 \times 10^8$	$2,28 \times 10^8$
Température moyenne (en °C)	+167	+477	+15	-63
Gamme de températures (en °C)	-100 +430	+420 +446	-93 +56	-140 -20
Pression atmosphérique (en Pa) à la surface	0 ($<10^{-12}$)	90×10^5	1×10^5	8×10^2

Source : d'après <https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/planetes-telluriques.xml>

- 1- Montrer à partir des données du document 1 que la température moyenne (en °C) d'une planète dépend de la distance (en km) à l'étoile. Vous direz si cette dépendance est linéaire.

Document 2 – Les différents états de l'eau en fonction de la pression et de la température



Remarque : la vapeur d'eau se forme continuellement par évaporation dès que l'eau liquide est surmontée d'une couche de gaz, sans que la température n'ait besoin d'atteindre la température d'ébullition.

Source : d'après <https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/diagramme-lineaire-log.xml>

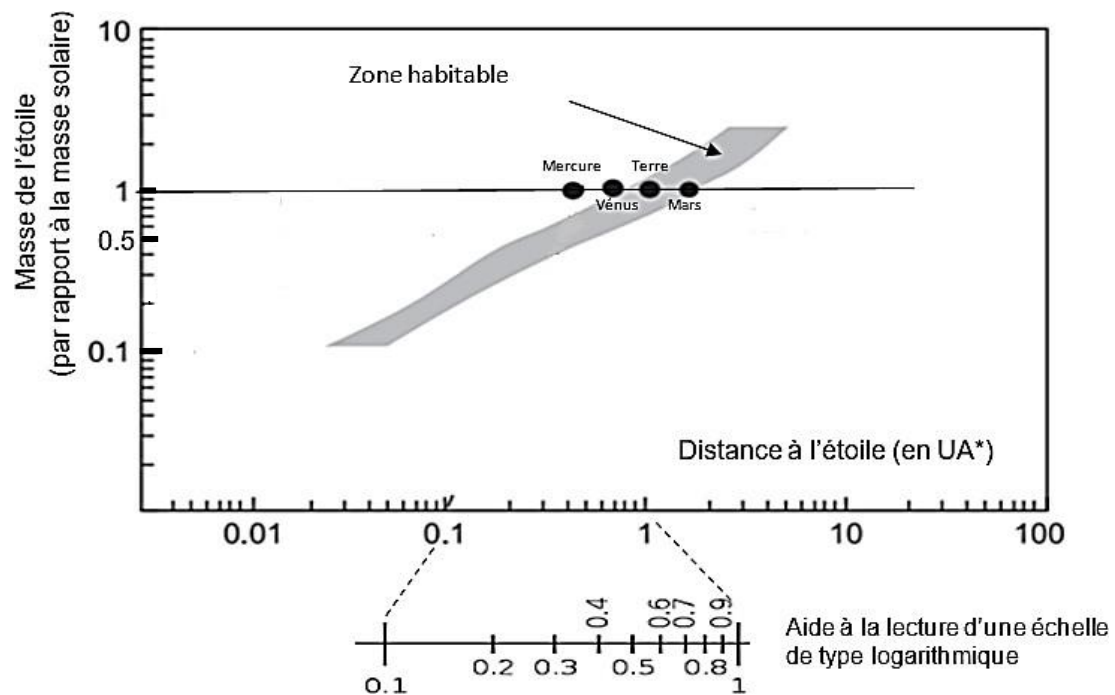
- 2- En utilisant le document de l'annexe à votre disposition, positionner chaque planète du document 1 sur le document fourni en traçant des segments correspondant à leur gamme de températures en fonction de la pression atmosphérique.
- 3- À partir des résultats obtenus à la question 2 et de vos connaissances, argumenter que seule la terre puisse abriter la vie dans le système solaire.

Partie 2 – À la recherche de la vie dans l'Univers

Document 3 – Modèle de positionnement de la zone habitable

Autour de toute étoile, on peut définir une zone d'habitabilité (en gris sur le graphique ci-dessous) correspondant aux limites de températures compatibles avec la vie.

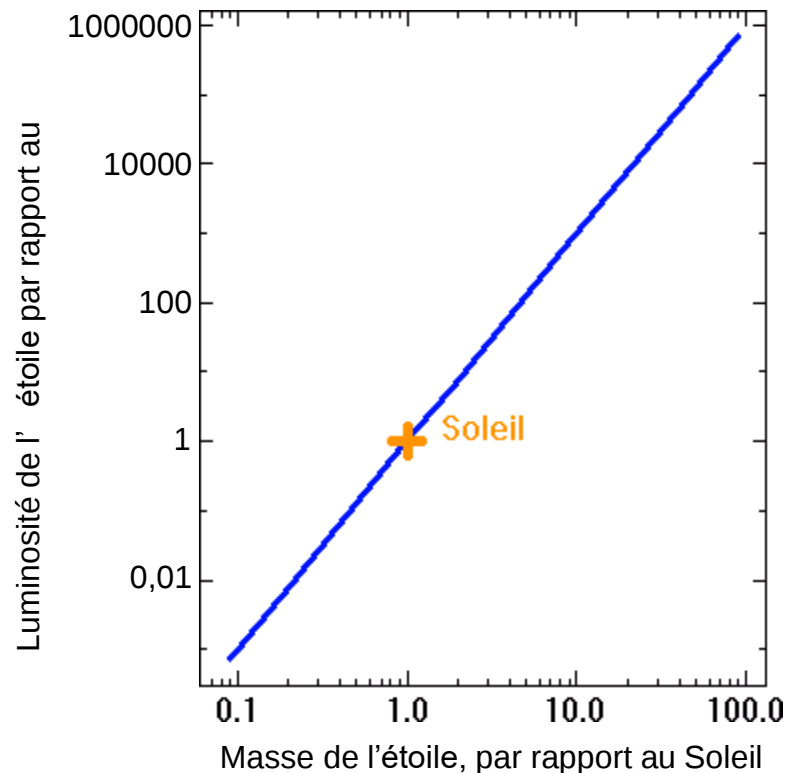
*UA : unité astronomique (unité qui prend la distance Terre-Soleil comme référence).



Source : <https://www.cambridge.org/core/books/abs/atmospheric-evolution-on-inhabited-and-lifeless-worlds/exoplanets-habitability-and-characterization/>

Document 4 – Relation entre la luminosité et la masse des étoiles

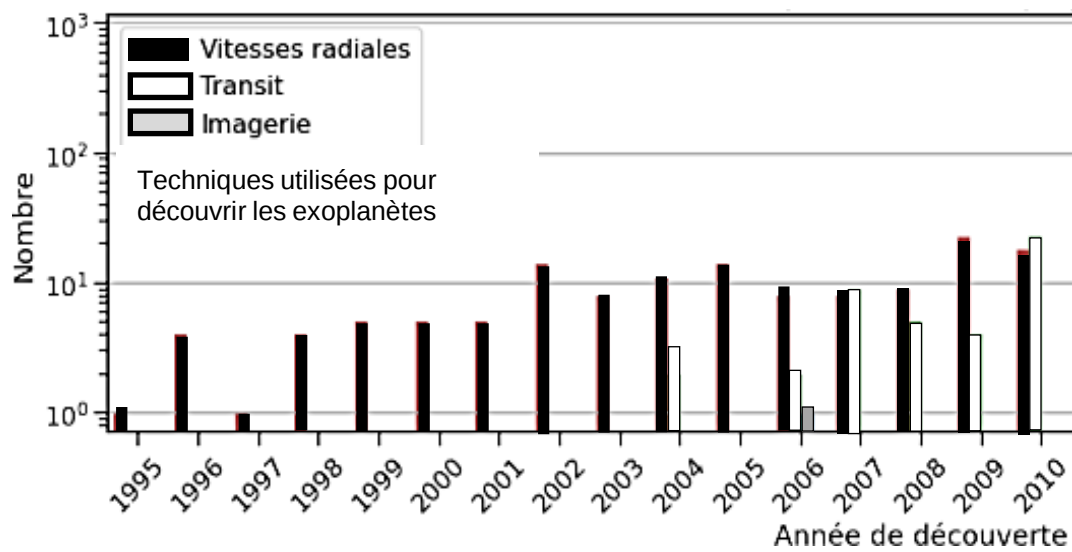
Plus une étoile est lumineuse, plus sa température de surface est élevée.



Source : D'après <https://media4.obspm.fr/>

- 4- On cherche à comprendre les raisons pour lesquelles plus une étoile est petite, plus la zone potentiellement habitable est proche d'elle (document 3). Formuler une hypothèse pour expliquer ce constat à partir de vos connaissances et de l'analyse du document 4.
- 5- À partir du document 3, dire à quelle distance (en UA) se situe la zone habitable dans le système de Kepler.

Document 5 – Nombre d'exoplanètes découvertes en fonction des années et des techniques utilisées



- 6- À partir de l'analyse du document 5, formuler une hypothèse pour expliquer l'augmentation du nombre d'exoplanètes découvertes avec le temps.

Document réponse à rendre avec la copie

Question 2

