

CLASSE : Première

VOIE : Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h00

Sujet 2024 sans maths n°ENSSCI157 et n°ENSSCI1100

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

sans enseignement de mathématiques spécifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : Oui Non

Peut-on retrouver des témoins des conditions nécessaires au développement de la vie sur la planète Mars

Exercice sur 10 points

Thème « Une longue histoire de la matière »

Depuis février 2021, le robot Perseverance est chargé d'une mission d'envergure sur la planète Mars : collecter des dizaines d'échantillon de roches.

Perseverance a récemment découvert des preuves géologiques de l'existence d'une grande rivière à fort débit qui dévalait jadis le terrain martien.

Source : Site internet Sciencepost Juillet 2023

Dans cet exercice nous nous intéresserons dans un premier temps à la présence de l'eau sur Mars. Puis nous étudierons plus en détail la structure de la glace.

Quelle eau sur la planète Mars ?

Document 1 – Quelques caractéristiques des planètes Mars et Terre

Planète	Mars	Terre
Distance au Soleil (en km)	$2,3 \times 10^8$	$1,5 \times 10^8$
Masse de la planète (en kg)	$6,4 \times 10^{23}$	$6,0 \times 10^{24}$
Épaisseur de l'atmosphère (en km)	≈ 100	500
Principaux gaz de l'atmosphère (en % du volume)	CO ₂ (95,3 %) ; N ₂ (3,5 %) ; traces de H ₂ O et O ₂	N ₂ (78,1 %) ; O ₂ (21,0 %) ; H ₂ O (1 %) ; traces de CO ₂
Température minimale (°C)	-126	-88
Température maximale (°C)	27	58
Pression atmosphérique de surface (en Pa)	6×10^2	1×10^5

Source : D'après SVT 2^{de}, programme 2010, édition Nathan.

Document 2 – De l'eau sur Mars

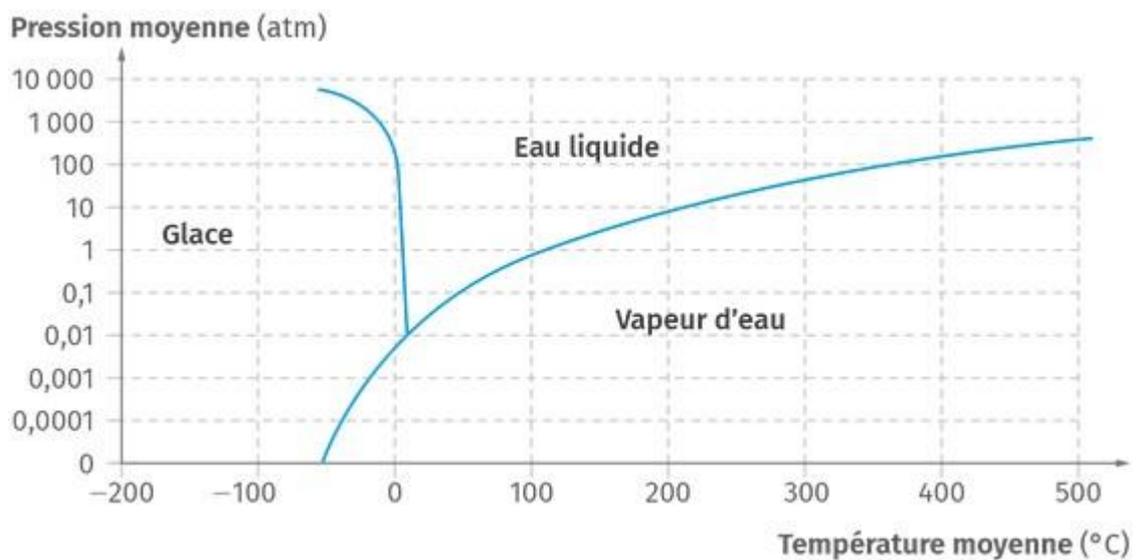
Mars est entourée d'une atmosphère contenant, entre autres, de la vapeur d'eau.

La température sur Mars oscille entre 20 °C et -120 °C environ pour une valeur moyenne voisine de -50 °C.

Des observations ont montré la présence d'une calotte de glace au pôle Nord de Mars constituée pour 15 % d'eau.

Source : D'après SVT 2^{de}, programme 2010, édition Nathan.

Document 3 – Diagramme de phases de l'eau



1 atm = 1 x 10⁻⁵ Pa

Source : D'après lelivrescolaire.fr

Document 4 – La recette pour la vie

Pour qu'apparaisse la vie telle qu'on la connaît sur Terre il faut :

- Des atomes de carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de phosphore et de soufre. On les trouve en abondance dans l'Univers rassemblés au sein de molécules comme l'eau (H₂O).
- De l'eau sous forme liquide, indispensable pour former des plus grosses molécules.
- De l'énergie qui peut provenir de différentes sources : énergie géothermique, énergie solaire...

Source : D'après SVJ n°335 août 2017

- 1- **a)** Comparer les pressions atmosphériques des planètes Mars et Terre et donner un ordre de grandeur comparatif.
b) Sachant que $1 \text{ atm} = 1 \times 10^{-5} \text{ Pa}$, convertir les pressions atmosphériques des planètes Mars et Terre en atm, en donnant le résultat sous forme décimale.
- 2- À l'aide des documents 1 à 3, préciser si on peut trouver actuellement de l'eau liquide sur Mars. Vous complétez le graphique du document réponse donné en annexe pour argumenter votre réponse.
- 3- À partir des documents proposés, préciser si les conditions nécessaires au développement de la vie sur la planète Mars sont actuellement réunies. Justifier.
- 4- Interpréter les observations effectuées par Persévérance datées de juillet 2023.
- 5- Déterminer le facteur limitant à l'existence de la vie sur Mars aujourd'hui.

Document réponse à rendre avec la copie

Exercice 3 – Question 2

Graphique pour argumenter la réponse.

