

**ÉVALUATION**  
**CORRECTION Yohan Atlan © [www.vecteurbac.fr](http://www.vecteurbac.fr)**

CLASSE : Première

VOIE :  Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h12

Sujet 2024 avec maths n°ENSSCIMAT133

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique **avec enseignement de mathématiques spécifique**

CALCULATRICE AUTORISÉE :  Oui  Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ :  Oui  Non

## Pénurie d'eau sur la planète bleue

Exercice au choix sur 12 points

Thème « *La Terre, un astre singulier* »

### Partie 1 – L'eau liquide, rare dans le système solaire

1-

Sur le document 1, on remarque que la température théorique d'une planète décroît quand la distance à l'étoile augmente.

La température théorique d'une planète décroît avec l'augmentation de la distance à l'étoile car l'intensité du rayonnement de l'étoile diminue avec la distance. Plus une planète est éloignée de son étoile, moins elle reçoit de lumière, ce qui entraîne une baisse de sa température.

2-

Sans effet de serre, la température théorique de la Terre est de  $-18^{\circ}\text{C}$ . Pour que l'eau soit liquide, la température doit être comprise entre  $0^{\circ}\text{C}$  et  $100^{\circ}\text{C}$ .

Ainsi, sans effet de serre l'eau à la surface de la Terre ne serait pas liquide.

3-

D'après le document 2 : Sur un astre possédant une atmosphère, si la **vitesse d'origine thermique des molécules est inférieure au dixième de la vitesse de libération** sur l'astre, alors les molécules restent dans l'atmosphère, piégées pour de bon par l'attraction gravitationnelle.

Le graphique représente le **décuple** (fois 10) de la vitesse d'origine thermique en fonction de la température pour quelques entités chimiques.

Ainsi, pour être piégée pour de bon par l'attraction gravitationnelle, la vitesse de libération doit être au-dessus de la courbe : Réponse A : [au-dessus de].

« Pour déterminer si un astre peut retenir une atmosphère, placer sur le graphique un point dont les coordonnées sont la température moyenne de surface de l'astre en abscisse et la vitesse de libération sur l'astre en ordonnée. Si le point tracé est **au-dessus de** la courbe associée à une entité chimique, alors l'astre est capable de retenir une atmosphère contenant cette entité ».

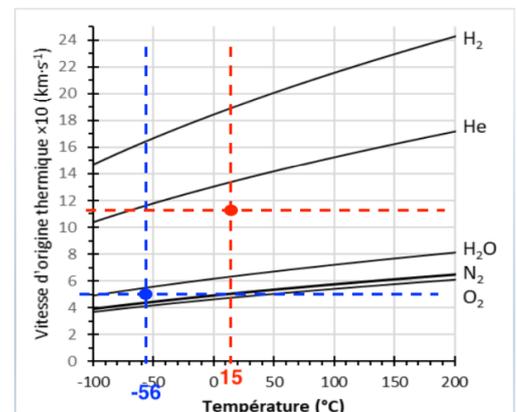
4-

Plaçons les points sur le graphique :

- Vitesse de libération sur Terre :  $11,2 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$  ; Température moyenne mesurée  $15^{\circ}\text{C}$
- Vitesse de libération sur Mars :  $5,0 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$  ; Température moyenne mesurée  $-56^{\circ}\text{C}$

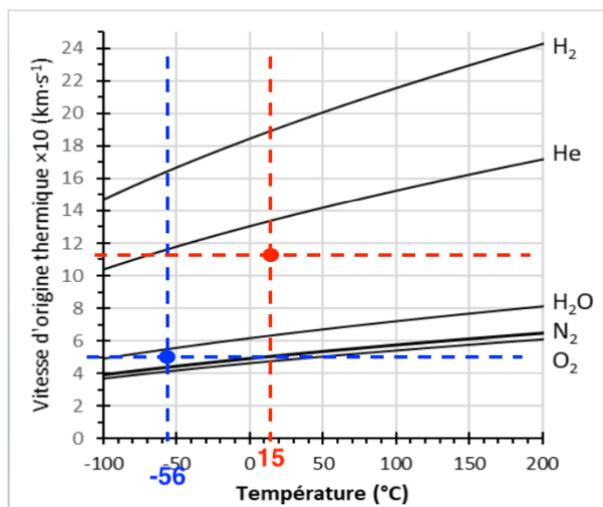
Pour la Terre, le point est au-dessus de la courbe associée à l'eau  $\text{H}_2\text{O}$  : la Terre peut retenir l'eau sous forme de gaz.

Pour la Mars, le point est en-dessous de la courbe associée à l'eau  $\text{H}_2\text{O}$  : Mars ne peut pas retenir l'eau sous forme de gaz.



Ainsi, ce modèle est cohérent avec l'absence d'eau dans l'atmosphère de Mars et cohérent avec la présence d'eau dans l'atmosphère de la Terre.

5- Les molécules qui pourraient être présentes dans l'atmosphère de Mars sont celle dont la courbe est en dessous du point :  
Le diazote N<sub>2</sub> et le dioxygène O<sub>2</sub>.



**Partie 2 – La pénurie d'eau sur Terre**

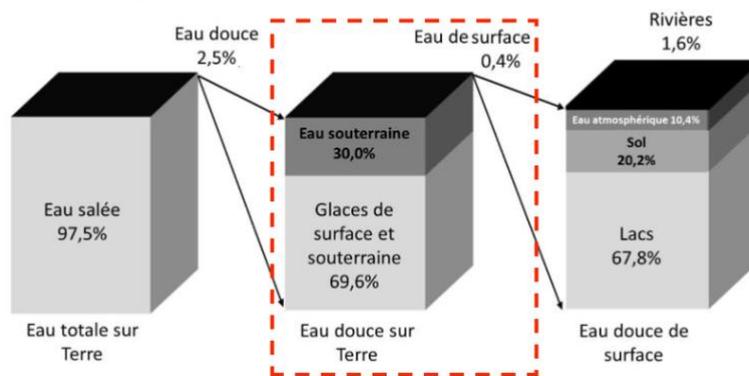
6- Proposition 1  
Les eaux de surface représentent :

- A. 0,4 % de l'eau sur Terre
- B. 0,4 % des 2,5 % d'eau douce
- C. 0,4 % des lacs, des sols et de l'eau atmosphérique

Si on additionne la colonne 69,6+30,0+0,4 = 100%.  
Ainsi, les 0,4 % de eaux de surface sont 0,4% des 2,5 % d'eau douce.

**Document 3 – Répartition en pourcentage de l'eau sur Terre (en volume)**

L'eau recouvre 72 % de la surface du globe pour un volume total estimé à 1 386 millions de km<sup>3</sup>, qui vaut à la Terre son nom de « planète bleue ».



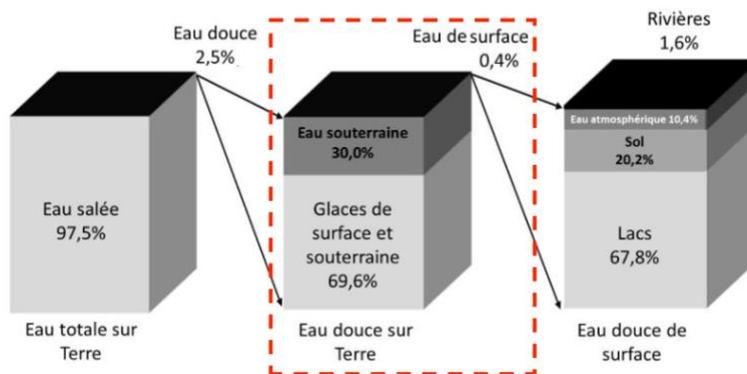
**Proposition 2**

Les glaces de surface et souterraine représentent :  
A. 69,6 % de l'eau sur Terre  
B. 2,5 % de l'eau sur Terre  
C. 1,74 % de l'eau sur Terre

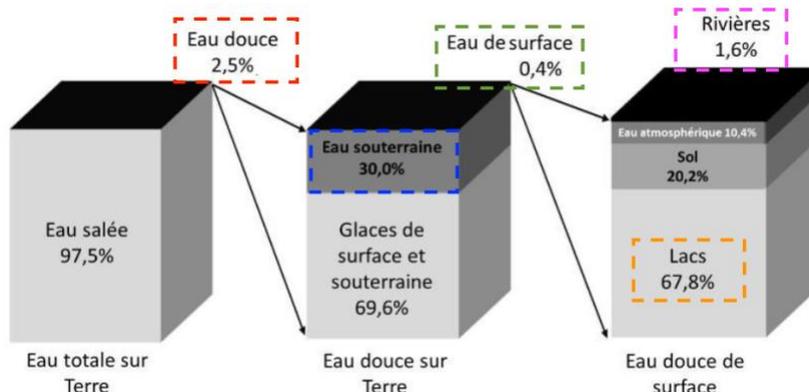
Si on additionne la colonne 69,6+30,0+0,4 = 100%.  
Ainsi, les 69,6 % des glaces de surface et souterraine sont 69,6 % des 2,5 % d'eau douce :  
 $\frac{69,6}{100} \times \frac{2,5}{100} = 0,0174 = 1,74\%$

**Document 3 – Répartition en pourcentage de l'eau sur Terre (en volume)**

L'eau recouvre 72 % de la surface du globe pour un volume total estimé à 1 386 millions de km<sup>3</sup>, qui vaut à la Terre son nom de « planète bleue ».



7- L'Homme ne peut accéder, pour subvenir à ses besoins, qu'à l'eau douce de surface et aux eaux souterraines.  
Pourcentage d'eau douce utilisable par les humains par rapport à l'eau totale sur Terre :



$$P = \frac{2,5}{100} \times \left( \frac{30}{100} + \frac{0,4}{100} \times \left( \frac{1,6}{100} + \frac{67,8}{100} \right) \right)$$

$$P = 0,076$$

$$P = 0,76 \%$$

L'eau douce utilisable par les humains par rapport à l'eau totale sur Terre représente 0,76 % seulement.

8-

En France, la disponibilité en eau douce est comprise entre 1 200 et 2 500 m<sup>3</sup> par personne et par an.

Au Maroc, la disponibilité en eau douce est comprise entre 0 et 1 000 m<sup>3</sup> par personne et par an.

Au Canada, la disponibilité en eau douce est comprise entre 70 000 et 684 000 m<sup>3</sup> par personne et par an.

Ainsi, la répartition des ressources en eau est inégale.

9-

Calculons le pourcentage de superficie agricole en France et au Maroc :

$$P_{France} = \frac{1575}{26325}$$

$$P_{France} = 0,0598$$

$$P_{France} = 5,98 \%$$

$$P_{Maroc} = \frac{1500}{9900}$$

$$P_{France} = 0,152$$

$$P_{France} = 15,2 \%$$

	Surface agricole totale	Superficie irriguée
France	26325	1575
Maroc	9900	1500

Les causes possibles de l'inégale répartition des ressources en eau entre la France et le Maroc sont :

- Un pourcentage de superficie agricole irriguée plus important au Maroc 15,2% qu'en France 5,98%.
- Des précipitations annuelles plus faibles au Maroc 277 mm qu'en France 800 mm.

Précipitations annuelles moyennes en France (en mm)	800
Précipitations annuelles moyennes au Maroc (en mm)	277