

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

 Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

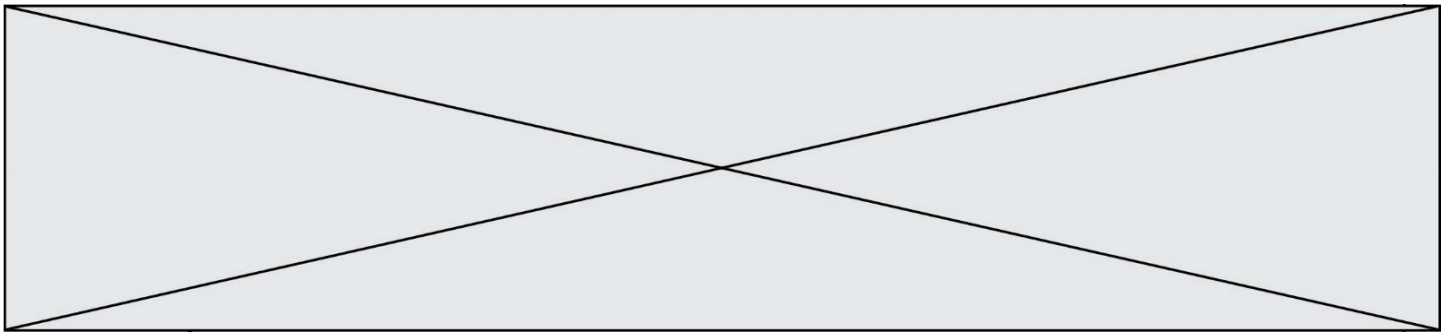
1.1

ÉVALUATION
<p><b>CLASSE :</b> Première</p> <p><b>VOIE :</b> <input checked="" type="checkbox"/> Générale <input type="checkbox"/> Technologique <input type="checkbox"/> Toutes voies (LV)</p> <p><b>ENSEIGNEMENT :</b> Enseignement scientifique <u>avec</u> enseignement de mathématiques spécifique</p> <p><b>DURÉE DE L'ÉPREUVE :</b> 2 h</p> <p>Niveaux visés (LV) : ∅</p> <p>Axes de programme : ∅</p> <p><b>CALCULATRICE AUTORISÉE :</b> <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p> <p><b>DICTIONNAIRE AUTORISÉ :</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.</p> <p><input type="checkbox"/> Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.</p> <p><input type="checkbox"/> Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.</p> <p><b>Nombre total de pages :</b> 13</p>

**Parmi les trois exercices qui composent ce sujet, le candidat en traite obligatoirement deux.**

**L'exercice 1, relatif à l'enseignement de mathématiques spécifique, doit être obligatoirement abordé.**

**Pour le deuxième exercice, le candidat choisit entre l'exercice 2 et l'exercice 3 qui sont relatifs à l'enseignement commun de l'enseignement scientifique. Il indique son choix en début de copie.**



## Exercice 1 (obligatoire) – Niveau première (mathématiques)

### Commercialisation d'un produit

Sur 8 points

*Les deux parties peuvent être traitées séparément.*

Une petite entreprise fabrique des objets de décoration.

Elle les vend dans deux magasins A et B.

#### Partie A

Le coût de fabrication annuel des objets de décoration, en euros, peut être modélisé par une fonction  $C$  définie sur  $[0 ; 250]$  par  $C(x) = x^2 + 100x + 50$  où  $x$  représente le nombre d'objets fabriqués pendant l'année.

**1-** Quel est le coût annuel, en euros, pour la fabrication de 100 objets de décoration ?

Chaque objet de décoration est vendu 300 €. On note  $B$  la fonction définie sur  $[0 ; 250]$  modélisant le bénéfice annuel.


**2-** Montrer que  $B(x) = -x^2 + 200x - 50$  où  $x$  représente le nombre d'objets fabriqués pendant l'année.

**3-** On admet que la fonction  $B$  est dérivable sur  $[0 ; 250]$ .

**3-a-** Déterminer  $B'(x)$  pour  $x \in [0 ; 250]$ .

**3-b-** Dresser le tableau des variations de la fonction  $B$  sur  $[0 ; 250]$ .

**3-c-** En déduire le nombre d'objets de décoration à fabriquer et à vendre pendant l'année afin que le bénéfice annuel soit maximal et donner le montant de ce bénéfice.

<b>Modèle CCYC : ©DNE</b> <b>Nom de famille (naissance) :</b> <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>	
<b>Prénom(s) :</b>	
<b>N° candidat :</b>	
<b>Né(e) le :</b>	
	<b>N° d'inscription :</b>

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

## Partie B

En 2020, l'entreprise dépose 50 objets de décoration dans le magasin A et 50 objets de décoration dans le magasin B. Pensant pouvoir améliorer son coût de production, elle s'engage à déposer, tous les ans, 5 objets de plus dans le magasin A et 8% d'objets en plus dans le magasin B.

On représente par  $a_n$  et par  $b_n$  le nombre d'objets déposés respectivement dans les magasins A et B l'année  $(2020 + n)$  où  $n$  désigne un entier naturel.

**4-a-** Pour tout entier naturel  $n$ , exprimer  $a_{n+1}$  en fonction de  $a_n$ .

**4-b-** Quelle est la nature de la suite de terme général  $a_n$  ?

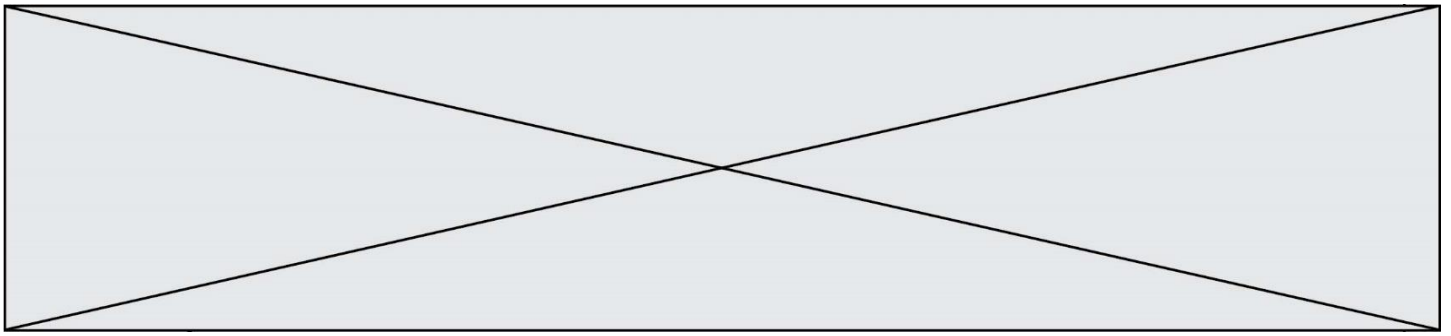
**4-c-** Selon ce modèle, combien d'objets seront déposés dans le magasin A en 2025 ?

**5-a-** Quelle est la nature de la suite  $(b_n)$  ? En préciser les éléments caractéristiques.

**5-b-** Selon ce modèle, combien d'objets seront déposés dans le magasin B en 2025 ?

**6-a-** Pour tout entier naturel  $n$  compris entre 0 et 9, construire dans un même repère les points de coordonnées  $(n, a_n)$  et  $(n, b_n)$ . On prendra 1 cm pour 1 sur l'axe des abscisses et 1 cm pour 5 sur l'axe des ordonnées en commençant à 50.

**6-b-** En utilisant la représentation graphique précédente et en expliquant la démarche, donner l'année à partir de laquelle le nombre d'objets déposés dans le magasin B sera supérieur au nombre d'objets déposés dans le magasin A ?



## Exercice 2 (au choix) – Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

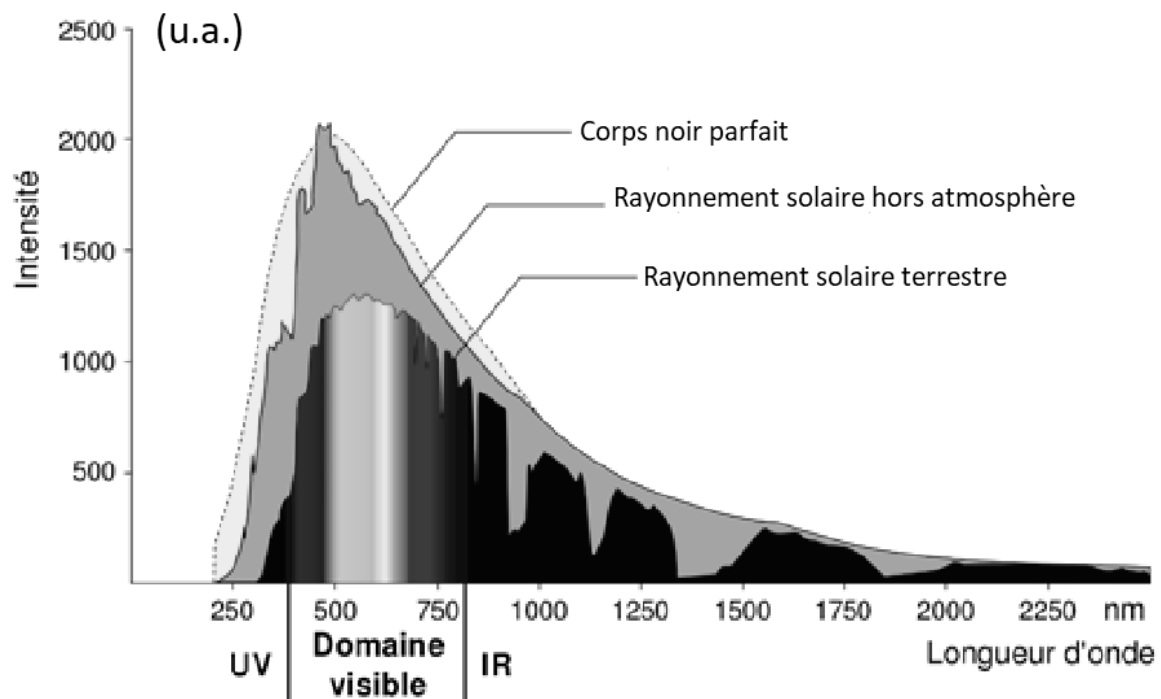
### Le Soleil, source de vie sur Terre ?

Sur 12 points

Le Soleil émet un rayonnement électromagnétique dans toutes les directions ; une partie de ce rayonnement est reçue par la Terre et constitue une source d'énergie essentielle à la vie. De même, l'atmosphère terrestre contribue à créer des conditions propices à la vie sur Terre.

#### Partie 1 – Le rayonnement solaire

**Document 1 – Spectre du rayonnement émis par le Soleil en fonction de la longueur d'onde**



Source : D'après [https://www.ilephysique.net/img/forum\\_img/0258/forum\\_258713\\_1.jpg](https://www.ilephysique.net/img/forum_img/0258/forum_258713_1.jpg)

<b>Modèle CCYC : ©DNE</b> <b>Nom de famille (naissance) :</b> <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>	
<b>Prénom(s) :</b>	
<b>N° candidat :</b>	
<b>Né(e) le :</b>	
	<b>N° d'inscription :</b>

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

La relation entre la température en degrés Celsius  $\theta$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) et la température absolue  $T$  en kelvins (K) est :  $T(\text{K}) = 273 + \theta(^{\circ}\text{C})$ .

Le Soleil peut être modélisé par un corps noir, qui émet un rayonnement thermique correspondant à une température d'environ 5800 K.

La loi de Wien est la relation entre la température de surface  $T$  d'un corps et la longueur d'onde  $\lambda_{\text{max}}$  au maximum d'émission :

$$\lambda_{\text{max}} \times T = 2,90 \times 10^{-3} \text{ m.K} \quad \text{avec } T \text{ en kelvins et } \lambda_{\text{max}} \text{ en mètres.}$$

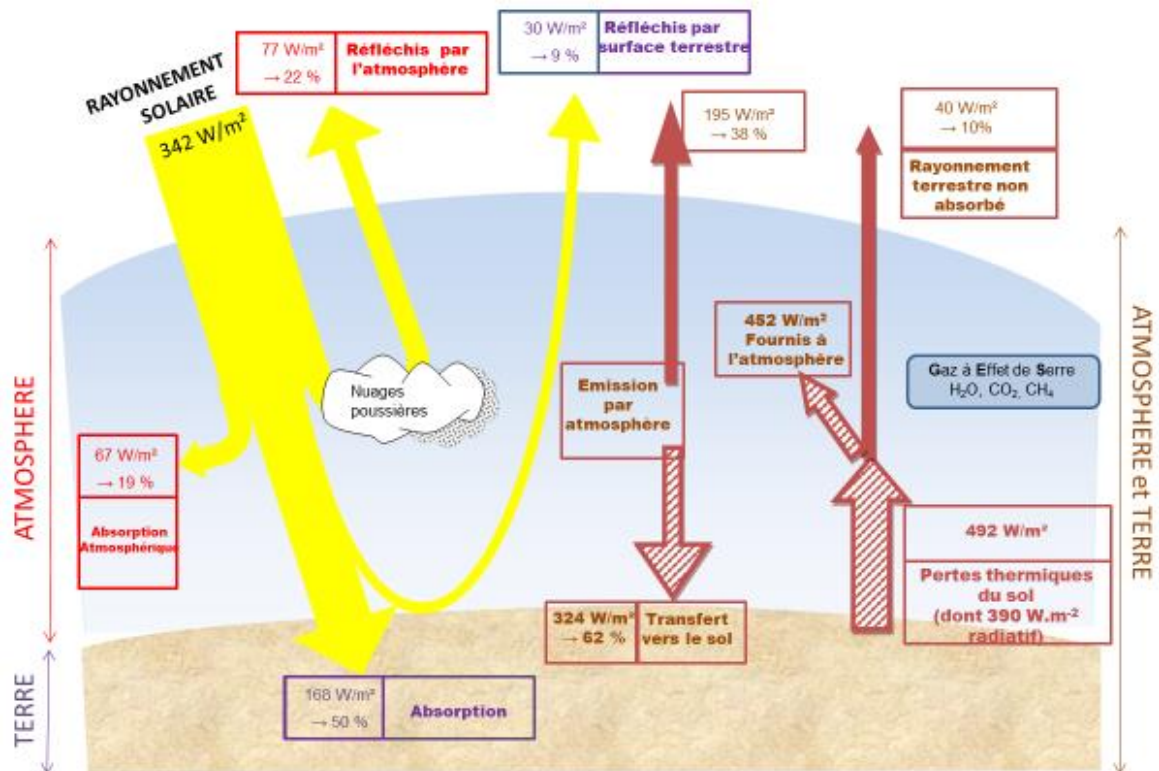
- 1- Déterminer approximativement, à partir du document 1, la valeur de la longueur d'onde correspondant au maximum d'intensité du rayonnement solaire hors atmosphère.
- 2- Justifier par un calcul que dans l'hypothèse où le soleil est modélisé par un corps noir, sa température de surface est voisine de 5800 K.

La loi de Stefan relie la puissance  $P$  de rayonnement d'un corps noir à sa température de surface  $T$  selon la relation suivante :

$$P = \sigma \times T^4 \quad \text{avec } \sigma \text{ la constante de Stefan égale à } 5,67 \times 10^{-8} \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-4}.$$

- 3- En utilisant la loi de Stefan, calculer la puissance de rayonnement du Soleil.
- 4- Définir l'albédo terrestre évoqué dans le document 2 page suivante à l'aide de vos connaissances.
- 5- À partir des valeurs indiquées dans le document 2, montrer que le bilan énergétique à la surface de la Terre est équilibré, autrement dit que la puissance que la Terre reçoit est égale à celle qu'elle fournit à l'extérieur. Montrer que cela est également le cas pour le système global Terre-atmosphère.

## Document 2 – Schéma du bilan énergétique terrestre



Le schéma précédent présente les flux énergétiques émis, diffusés et réfléchis par les différentes parties de l'atmosphère. L'albédo terrestre moyen est de 30 %.

Les flèches pleines correspondent à des transferts radiatifs. Les flèches hachurées correspondent à des transferts mixtes- radiatifs et non radiatifs.

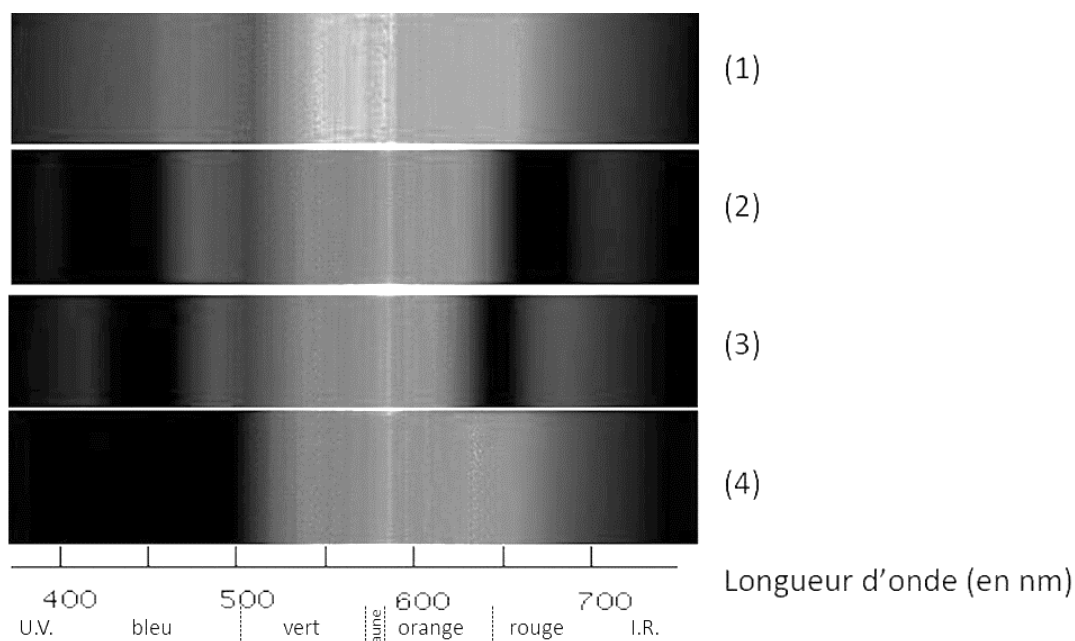
Sont précisés : les puissances par unité de surface associées à chaque transfert et le pourcentage qu'elles représentent relativement à la puissance solaire incidente ( $342 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ ).

Source : Document créé par l'auteur

## Partie 2 – La conversion de l'énergie solaire

### Document 3 – Spectre des chlorophylles

Les organismes chlorophylliens renferment de nombreux pigments photosynthétiques comme les chlorophylles a et b, et les caroténoïdes. En faisant traverser par de la lumière blanche (spectre 1), des solutions contenant chacune un seul de ces pigments, on obtient les spectres suivants : chlorophylle a (spectre 2), chlorophylle b (spectre 3) et caroténoïdes (spectre 4).



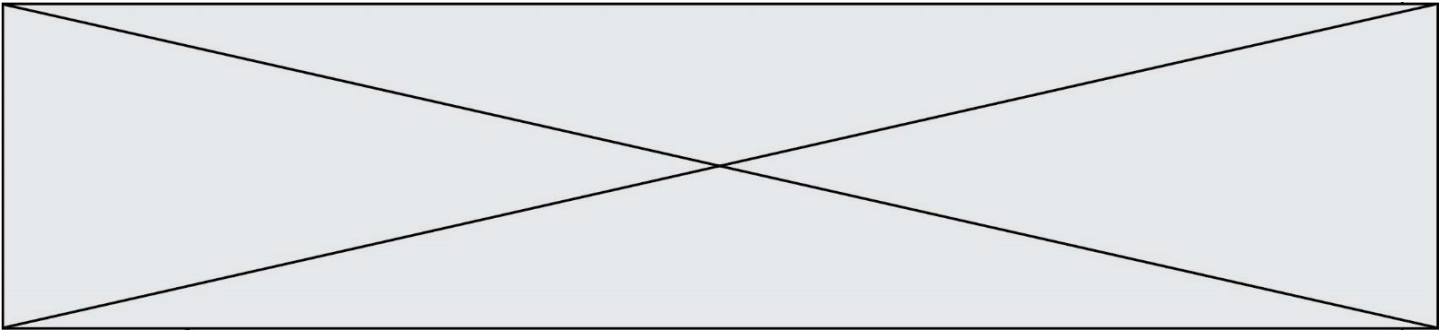
Source : D'après <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Photosynthese/exp233.html>

**6-** Pour **chacune** des propositions suivantes (6-1 à 6-3), indiquer la bonne réponse.

**6-1-** Ces différents spectres nous permettent alors :

- a- de déterminer la température de la plante.
- b- d'en déduire la composition chimique des pigments.
- c- d'en déduire les longueurs d'ondes absorbées par chaque pigment photosynthétique.
- d- d'en déduire la quantité de chaque pigment.

**6-2-** Dans la cellule, l'énergie solaire captée par les pigments photosynthétiques :



- a- permet la synthèse de la matière minérale.
- b- permet la synthèse de la matière organique.
- c- permet la consommation de matière organique.
- d- permet la consommation de dioxygène.

**6-3-** L'être humain est dépendant de l'énergie solaire utilisée par les plantes pour son fonctionnement car, en présence de lumière et lors de la photosynthèse, les plantes produisent :

- a- matière organique et  $O_2$ .
- b- matière organique et  $CO_2$ .
- c- matière minérale et  $O_2$ .
- d- matière minérale et  $CO_2$ .



Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :


(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :

 Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

### Exercice 3 (au choix) – Niveau première

Thème « Une longue histoire de la matière »

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

Sur 12 points

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

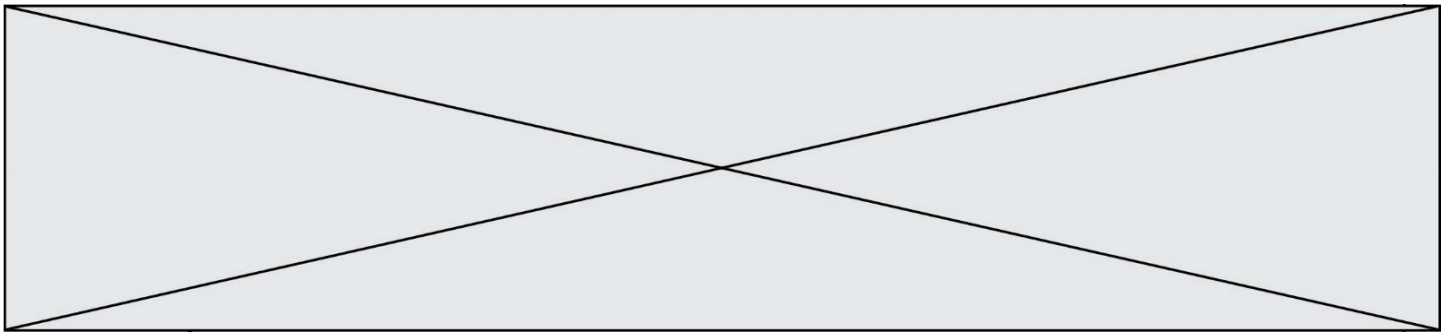
Dans cet exercice nous nous intéresserons dans un premier temps à la présence de l'eau sur Mars. Puis nous étudierons plus en détail la structure de la glace.

#### 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)	$\approx 100$	500
Principaux gaz de l'atmosphère (en % du volume)	CO <sub>2</sub> (95,3 %) ; N <sub>2</sub> (3,5 %) ; traces de H <sub>2</sub> O et O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> (78,1 %) ; O <sub>2</sub> (21,0 %) ; H <sub>2</sub> O (1 %) ; traces de CO <sub>2</sub>
Température minimale (°C)	-126	-88
Température maximale (°C)	27	58
Pression atmosphérique de surface (en Pa)	$6 \times 10^2$	$1 \times 10^5$

Source : D'après SVT 2<sup>de</sup>, programme 2010, édition Nathan.



### Document 2 – De l'eau sur Mars

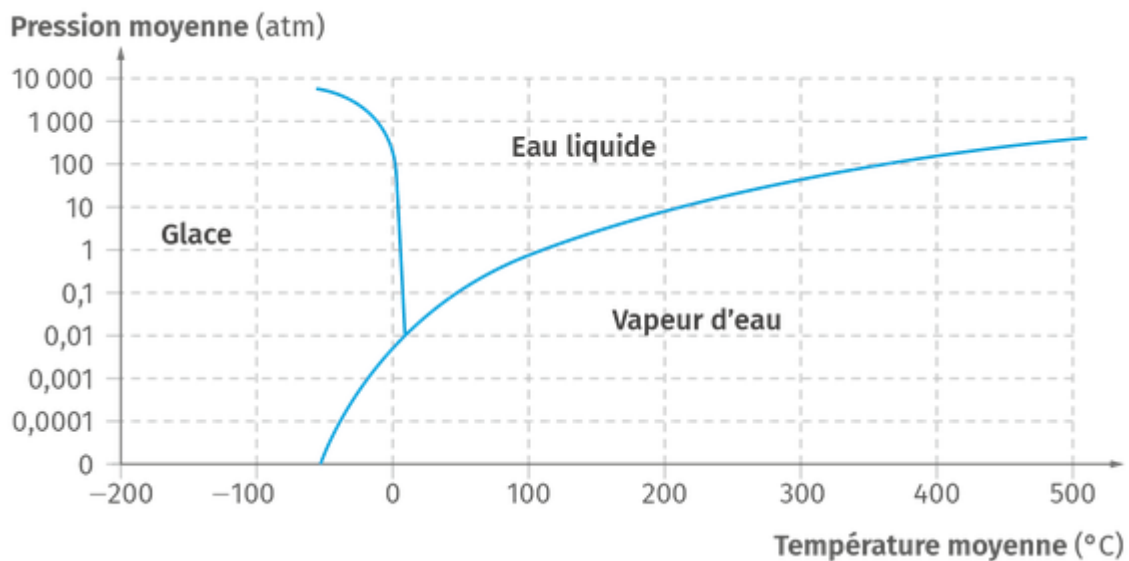
Mars est entourée d'une atmosphère contenant, entre autres, de la vapeur d'eau.

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<sup>de</sup>, programme 2010, édition Nathan.

### Document 3 – Diagramme de phases de l'eau



1 atm = 1 x 10<sup>5</sup> Pa

Source : D'après lelivrescolaire.fr

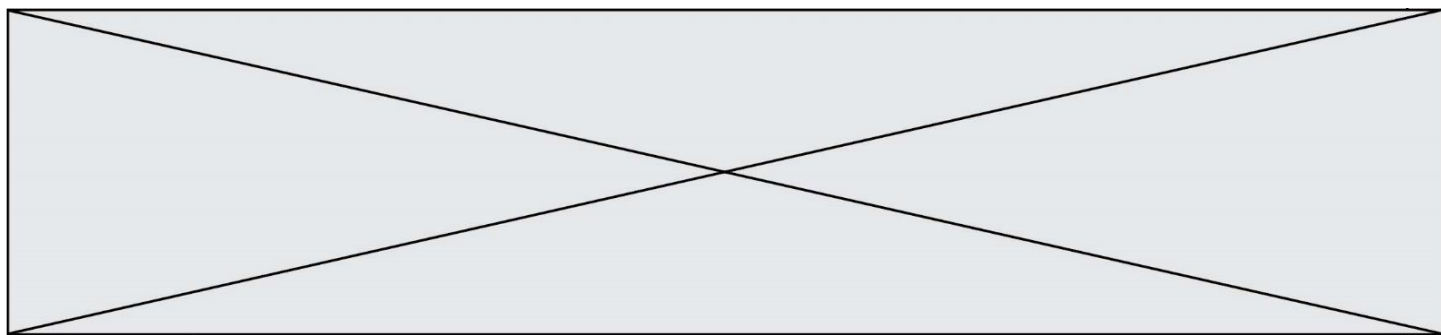
**Document 4 – La recette pour la vie**

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 ( $H_2O$ ).
- 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.*

