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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.1

ÉVALUATION

CLASSE : Terminale

VOIE : ☒ Générale ☐ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h

Niveaux visés (LV) : ø

Axes de programme : ø

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒Oui ☐ Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐Oui ☒ Non

☒ 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.

☐ 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.

☐ Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 9

Le candidat traite les deux exercices qui sont proposés dans ce sujet.

Exercice 1 – *Niveau terminale*

Thème « Le futur des énergies »

L'agrivoltaïsme

Sur 10 points

L'agrivoltaïsme est un système destiné à protéger l'agriculture des aléas météorologiques et, à titre secondaire, à produire de l'électricité d'origine photovoltaïque. Il est constitué de panneaux, recyclables à 90 %, situés à environ 4,50 m de hauteur afin de pouvoir laisser passer tous les engins agricoles. Les panneaux sont mobiles, pilotés à distance grâce à un algorithme complexe, au gré des besoins : à plat pour protéger la production d'une pluie battante, d'un soleil brûlant, du gel ou de la grêle, ou à la verticale pour laisser passer un maximum de lumière et de pluie.

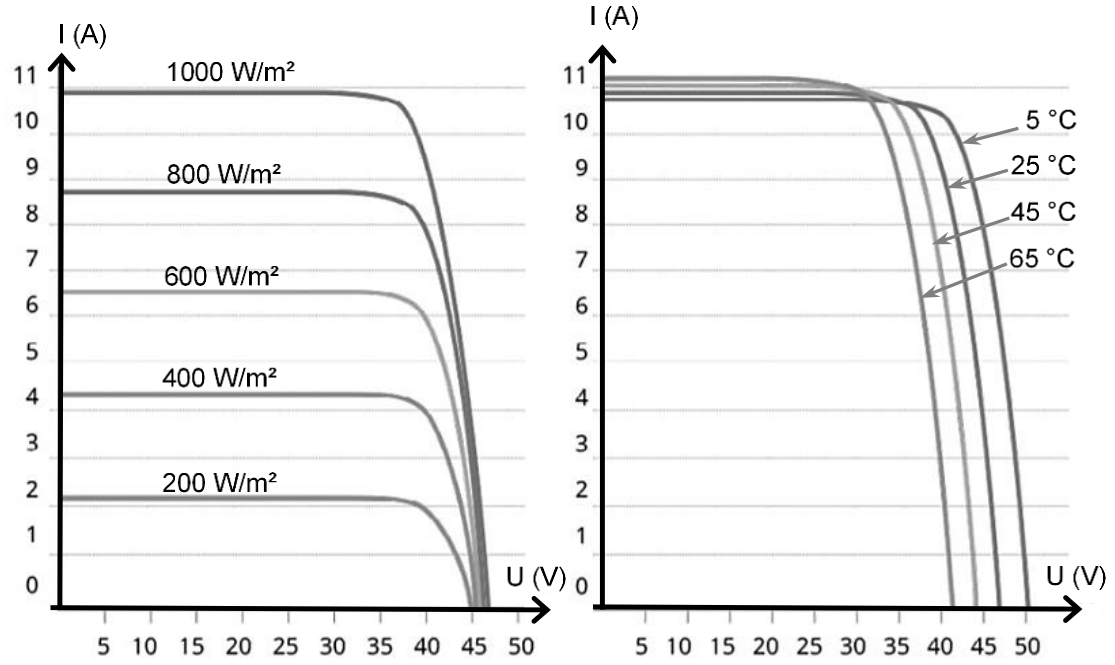
<u>Document 1 :</u> le projet à Tresserre

Le projet à Tresserre (Pyrénées-Orientales) couvre une surface agricole de 4,5 hectares*. Avec ses 7 800 panneaux, le taux de couverture photovoltaïque s'élève à 40 %. Le coût du projet s'élevant à 20 millions d'euros, une rentabilité de cette centrale est espérée d'ici à dix ans grâce à la vente de l'électricité. Les 2,2 mégawatts** produits pour un éclairement énergétique de 800 W/m², à une température ambiante de 20°C et à une vitesse du vent de 1 m/s, produiraient l'énergie suffisante pour la consommation de plus de 650 foyers.

* 1 hectare (ha) = 10 000 m² ** 1 mégawatt (MW) = 1 000 000 W

Source : https://sunagri.fr

<u>Document 2 :</u> courbes représentatives types de l'intensité *I* en fonction de la tension *U* aux bornes d'un panneau photovoltaïque, selon l'éclairement reçu pour l'une (à température donnée), selon la température de fonctionnement pour l'autre (à éclairement donné)

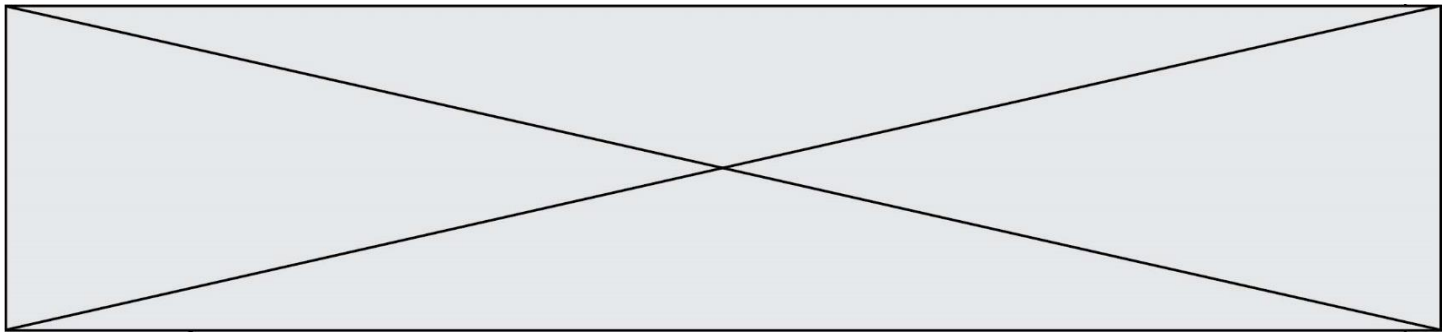


Source : http://www.photowatt.com

<u>Document 3 :</u> production du silicium

La très grande majorité des panneaux solaires sont constitués de silicium cristallin, élément que l'on extrait du sable ou du quartz. En 1990, la production mondiale de silicium de qualité « métallique » atteignait 800 000 tonnes. Seulement 4 % a obtenu la qualité électronique. Après les dernières étapes de purification et d'importants déchets de fabrication, seulement 0,4 % a fini dans des cellules photovoltaïques et 0,1 % dans des composants électroniques. Il aura fallu utiliser plus de 100 000 tonnes de chlore et 200 000 tonnes d'acides et solvant divers dont le traitement n'était pas assuré à l'époque. La pollution constatée atteste que ces effluents toxiques ont été rejetés dans l'environnement, polluant les nappes phréatiques.

Source : d'après https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/10/20/5-impacts



1- Décrire la chaîne de transformation énergétique représentant la conversion d'énergie qui a lieu dans une cellule photovoltaïque.

2- Définir le rendement d'une cellule photovoltaïque.

3- Calculer la surface totale des panneaux photovoltaïques du projet Tresserre évoqué dans le document 1.

4- Montrer que la puissance moyenne délivrée, en watts, pour un mètre carré de panneau photovoltaïque est de 122 W dans les conditions du projet de Tresserre.

5- Calculer le rendement de l'installation.

6- Sachant que la puissance est le produit de la tension *U* et de l'intensité *I*, indiquer deux paramètres (autres que *U* ou *I*) influençant la puissance délivrée et préciser leur influence sur la puissance produite.

7- Présenter de façon argumentée les avantages et les inconvénients de l'agrivoltaïsme dans la cadre de la transition énergétique.

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.)
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Né(e) le : / /
1.1

Exercice 2 – *Niveau terminale*

Thème « Science, climat et société »

L'atmosphère de la Terre

Sur 10 points

Partie 1 – Vénus et la Terre, deux planètes aux conditions physico-chimiques différentes ?

De par sa taille équivalente et sa proximité de la Terre, Vénus a longtemps été considérée comme la sœur jumelle de la Terre.

En réalité, Vénus possède une atmosphère extrêmement dense, la pression à sa surface est environ 100 fois supérieure à celle de la Terre. De plus, son atmosphère se compose majoritairement de dioxyde de carbone (CO_2) et de diazote (N_2).

1.1 Renseigner la composition atmosphérique actuelle de la Terre dans le tableau du document 1 de l'annexe.

1.2 En utilisant les données ci-dessous, positionner sur le graphique du document 2 de l'annexe Vénus (**V**) et la Terre dans les conditions actuelles (**Ta**).

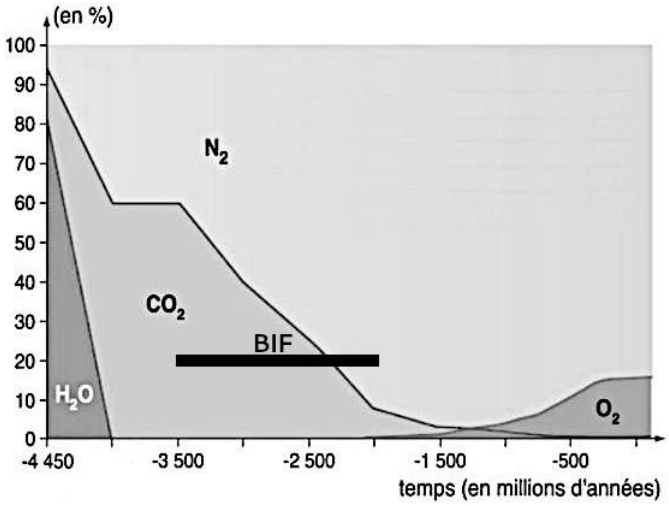
Planètes	**Composition atmosphérique (en % volumique)**	**Pression atmosphériques (en Pa)**	**Température moyenne de surface (en °C)**
Vénus	CO_2 (96,5 %) N_2 (3,5 %)	10^7	+ 470
Terre primitive	H_2O (80 %) CO_2 (12 %) N_2 (5 %) Autres (3 %)	10^7	**. . .**
Terre actuelle	**. . .**	10^5	+ 15

1.3 En sachant que l'eau était uniquement sous forme gazeuse dans l'atmosphère primitive de la Terre, que peut-on en déduire quant à la température de l'atmosphère sur la Terre primitive ?

1.4 Discuter de l'affirmation posée en introduction : « Vénus a longtemps été considérée comme la sœur jumelle de la Terre ».

Partie 2 – L'évolution de l'atmosphère terrestre au cours des temps géologiques

<u>Document 3 :</u> évolution de la concentration de quelques gaz de l'atmosphère terrestre et formation des BIF au cours du temps



D'après Ciavatti, 1999

Les **BIF** (Banded Iron Formations) sont des gisements de fer constitués d'hématite (Fe_2O_3).

L'altération des roches continentales provoque la libération d'ions Fe^{2+} qui peuvent être transportés par ruissellement jusqu'à l'océan. Dans l'océan, en présence de dioxygène, les ions Fe^{2+} sont oxydés en Fe^{3+} et forment l'hydroxyde de fer $Fe(OH)_3$ selon l'équation <u>non ajustée</u> suivante :

…$Fe(OH)_2$ + …H_2O + …O_2 → … $Fe(OH)_3$ (réaction 1)

L'hydroxyde de fer $Fe(OH)_3$ précipite ensuite selon l'équation <u>non ajustée</u> suivante :

…$Fe(OH)_3$ → …Fe_2O_3 + …H_2O (réaction 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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

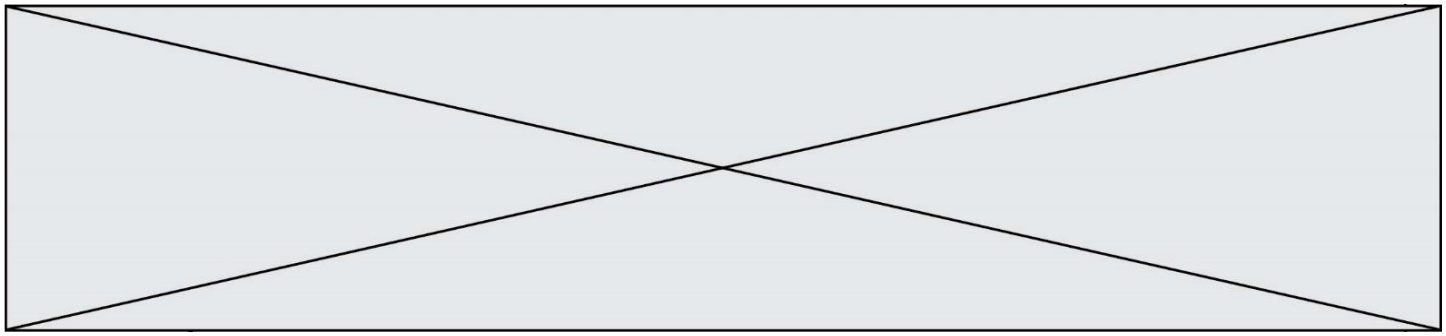
Né(e) le : / /

1.1

2.1 Recopier et ajuster l'équation de la réaction 1.

2.2 D'où provient le dioxygène à l'origine de la formation des BIF ?

2.3 À partir de vos connaissances et des informations apportées par le document, dater les événements suivants : fin de la formation des océans ; apparition de la photosynthèse ; apparition du dioxygène dans l'atmosphère.



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.)
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Né(e) le : / /
1.1

Document réponse à rendre avec la copie

Exercice 2

Document 1 : Paramètres physico-chimiques de deux planètes telluriques

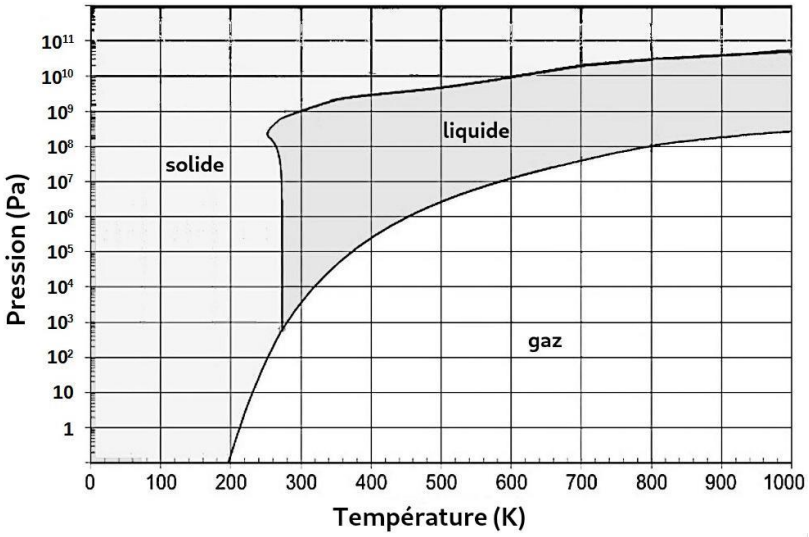
Planètes	Composition atmosphérique (en % volumique)	Pression atmosphériques (en Pa)	Température moyenne de surface (en °C)
Vénus	CO_2 (96,5 %) N_2 (3,5 %)	10^7	+ 470
Terre primitive	H_2O (80 %) CO_2 (12 %) N_2 (5 %) Autres (3 %)	10^7	. . .
Terre actuelle	. . .	10^5	+ 15

Document 2 : Diagramme d'état de l'eau

Ce diagramme à droite présente l'état de l'eau en fonction des conditions de pressions et de température (en kelvins).

$T_{(K)} = T_{(C)} + 273$

$T_{(K)}$ est la température en kelvins.
$T_{(C)}$ est la température en degrés Celsius.



D'après https://webhome.phy.duke.edu