

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

## ÉVALUATION

**CLASSE :** Première

**VOIE :**  Générale  Technologique  Toutes voies (LV)

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

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 2 h

Niveaux visés (LV) :  $\emptyset$

Axes de programme :  $\emptyset$

**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

**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)

### Étude de la population en Argentine et précarité

Sur 8 points

Le tableau ci-dessous indique la population de l'Argentine, en millions d'habitants, tous les dix ans, de 1970 à 2020, ainsi que le taux d'évolution de la population, en pourcentage, arrondi à 0,1 %, d'une décennie sur l'autre.

Année	1970	1980	1990	2000	2010	2020
Population en millions d'habitants	23,88	27,90	32,62	36,87	40,79	45,38
Taux d'évolution (en %)		+16,8	+16,9	?	+10,6	+11,3

Source : [www.donneesmondiales.com](http://www.donneesmondiales.com)

Ainsi, on lit qu'entre 1970 et 1980, la population de l'Argentine a augmenté de 16,8 % environ.

**Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.**

#### Partie A

1- Calculer le taux d'évolution de la population de l'Argentine entre 1990 et 2000. Le résultat sera donné en pourcentage arrondi à 0,01 %.

2- On admet que le taux d'évolution global de la population de l'Argentine entre 1970 et 2020 est de 90 % environ.

Montrer que le taux d'évolution annuel moyen de la population de l'Argentine entre 1970 et 2020 est d'environ 1,3 %.

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 :  /  /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

## Partie B

La situation économique en Argentine est particulièrement difficile, et la précarité touche plus encore la jeunesse.

En 2020, 24 % des argentins ont moins de 14 ans. Parmi ceux-ci, 41 % vivent en dessous du seuil de pauvreté.

Parmi ceux qui ont plus de 14 ans en 2020, 22 % vivent en dessous du seuil de pauvreté.

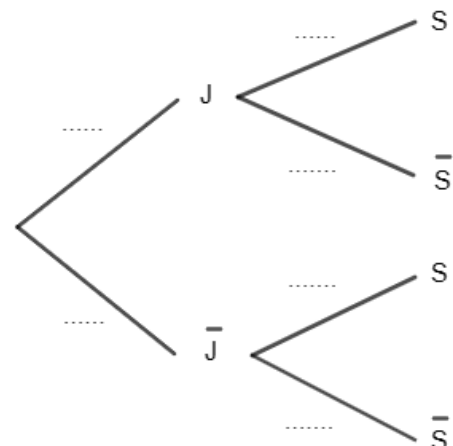
On interroge au hasard une personne vivant en Argentine. On considère les événements suivants :

- J : « la personne est âgée de moins de 14 ans » ;
- S : « la personne vit sous le seuil de pauvreté ».
- $\bar{J}$  et  $\bar{S}$  sont respectivement les événements contraires de J et de S.

**3-** Recopier et compléter l'arbre de probabilité ci-contre.

**4-** Calculer la probabilité que la personne interrogée ait moins de 14 ans et vive en dessous du seuil de pauvreté.

**5-** On admet que  $P(S) = 0,2656$ . On interroge au hasard une personne vivant en dessous du seuil de pauvreté. Est-il vrai que la probabilité qu'elle ait moins de 14 ans est supérieure à  $\frac{1}{3}$  ? Justifier la réponse.





## Exercice 2 (au choix) – Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

### La pile végétale

Sur 12 points

Il est possible de produire de l'électricité en installant des électrodes dans un sol gorgé d'eau où poussent des plantes telles que le riz. Cette technologie permet de convertir l'énergie chimique issue de la photosynthèse en énergie électrique. Le rendement de ce dispositif reste pour le moment faible.

On cherche ici à déterminer si cette technologie peut constituer une solution d'avenir.

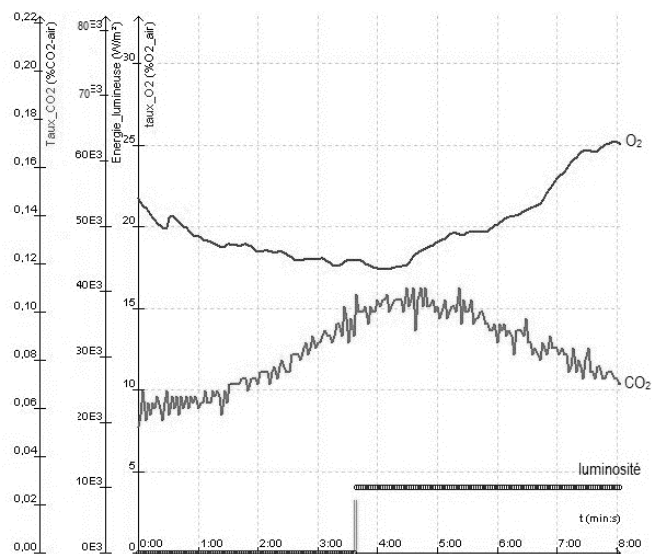
Les deux parties peuvent être traitées indépendamment.

### Partie 1 – La photosynthèse et ses caractéristiques

#### Document 1 - Étude expérimentale des échanges gazeux d'une plante chlorophyllienne

On mesure les variations au cours du temps de trois paramètres environnementaux au sein d'une enceinte fermée hermétiquement et contenant un végétal chlorophyllien :

- teneur en dioxygène ( $O_2$ ) ;
- teneur en dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) ;
- luminosité reçue par l'enceinte.



Source : d'après <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr>

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <small>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
	Né(e) le :			/			/													

1.1

1- D'après le document 1, décrire l'effet de la luminosité sur les échanges gazeux entre la plante chlorophyllienne et son environnement.

Justifier à l'aide de données chiffrées.

## Partie 2 – Énergie de la « pile végétale »

La plante utilise la photosynthèse pour produire de la matière organique. La réaction chimique correspondante peut être exploitée au sein d'une pile comportant deux électrodes dont l'une est positionnées près de la racine de la plante et l'autre en est plus éloignée. Cette pile peut délivrer un courant électrique qui transporte de l'énergie. On admet que la puissance électrique fournie par une « pile végétale » de cette sorte est proportionnelle à la surface que les plantes, exposées au soleil et qui se trouvent au voisinage des électrodes, occupent sur le sol.

2- À partir de vos connaissances, expliquer ce qu'est une source d'énergie renouvelable. Justifier que la pile végétale est considérée comme une source d'énergie électrique renouvelable.

On peut estimer qu'une « pile végétale » de  $1 \text{ m}^2$  de surface globale (en feuilles et en racines) fournit une puissance de  $3 \text{ W}$  et que l'énergie moyenne nécessaire à la recharge d'un smartphone est de  $10 \text{ Wh}$ .

3- Calculer la durée de recharge d'un smartphone avec  $1 \text{ m}^2$  de surface de « pile végétale ».

4- L'énergie moyenne consommée par une famille pendant une année est  $3000 \text{ kWh}$ . Calculer la surface nécessaire en  $\text{m}^2$  de surface de « pile végétale » pour fournir l'énergie annuelle à une famille.

Indication : le Watt-heure (Wh) une unité physique qui correspond à l'énergie consommée ou délivrée par un système d'une puissance de  $1 \text{ Watt}$  fonctionnant pendant une heure.

5- Définir la biomasse et expliquer pourquoi la « pile végétale » peut être considérée comme faisant partie de la biomasse.

6- À partir des arguments issus de l'étude des deux parties de l'exercice et de vos connaissances, indiquer un intérêt et une limite de la « pile végétale ».



## Exercice 3 (au choix) – Niveau première

Thème « Une longue histoire de la matière »

### Roches et structures microscopiques de la silice

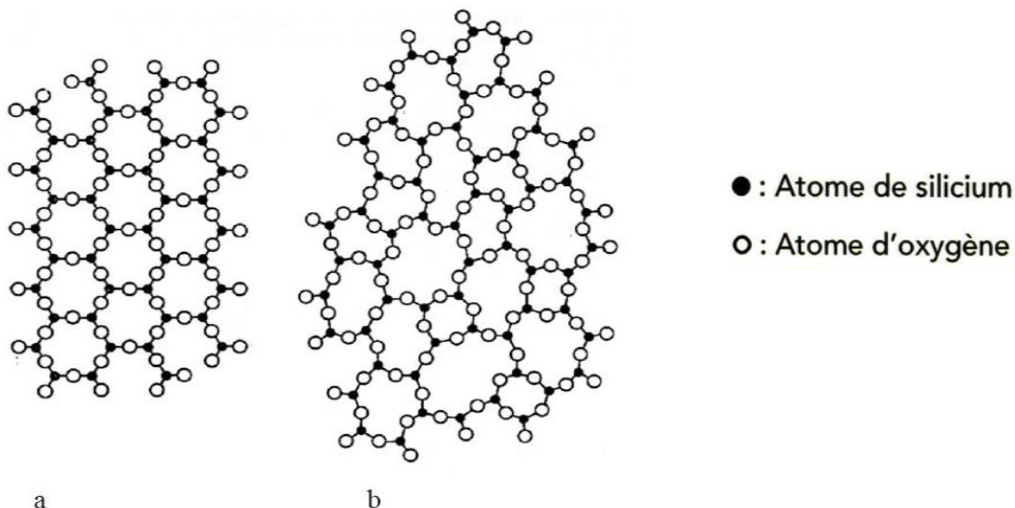
Sur 12 points

La silice de formule chimique  $\text{SiO}_2$  entre dans la composition de nombreux minéraux (quartz, etc.). La silice représente 60,6 % de la masse de la croûte terrestre continentale. De nombreuses roches sont constituées de silice (granite, basalte, gabbro, etc.) et l'étude des différentes structures possibles permet d'en savoir plus sur les conditions de formation des roches.

Le verre utilisé dans l'industrie est un solide non cristallin (amorphe), dur, fragile (cassant) et transparent. Sa composition chimique contient une part importante de silice.

#### Partie A – La silice : une structure amorphe ou cristalline

##### Document 1 – Deux structures en coupe de la silice



Source : d'après CHAGUETMI, Salem (2010), *Élaboration et caractérisation de nouveaux verres de fluorohafnates de strontium et de phosphosulfates*. Thèse, Université Mohamed Khider Biskra <http://thesis.univ-biskra.dz/1006/3/Chapitre%201.pdf>

- 1- La figure du document 1 montre deux structures possibles de la silice. L'une d'elles est dite cristalline, l'autre amorphe (verre). Préciser la représentation, a ou b, qui correspond à une structure cristalline. Justifier le choix.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



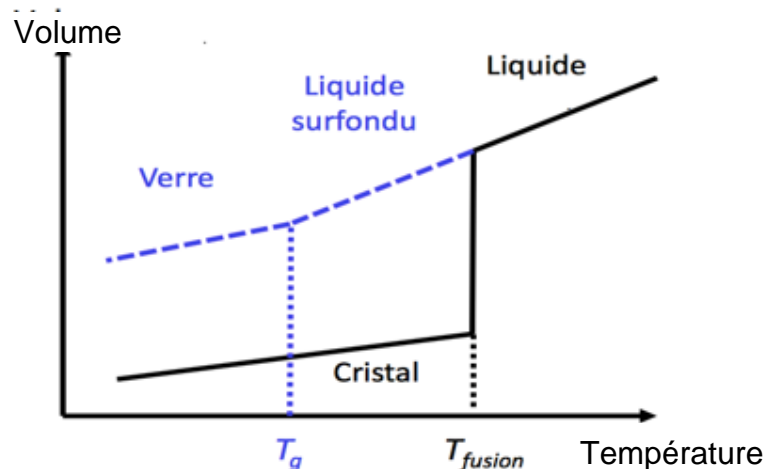
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

À partir de deux échantillons identiques de silice liquide, on peut obtenir soit un verre, soit un cristal selon la vitesse de refroidissement.

### Document 2 – Évolution du volume d'un échantillon de silice lors d'un changement d'état



Température de transition vitreuse :

$$T_g = 1473 \text{ K}$$

Température de fusion :

$$T_{\text{fusion}} = 1996 \text{ K}$$

2- Comparer qualitativement les volumes des deux échantillons obtenus (verre ou cristal) à la température de 1400 K.

3- Proposer une explication à cette différence de volume à l'aide du document 1.

### Partie B – Granite, basalte et gabbro

Granite, basalte et gabbro sont trois roches magmatiques. Le granite est une roche de la croûte continentale tandis que le basalte et le gabbro sont deux roches qui constituent principalement la croûte océanique.

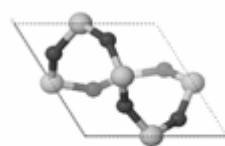
### Document 3 – Du granite aux entités chimiques



Granite



Quartz



$$a = 491,2 \text{ pm}$$

Structure élémentaire SiO<sub>2</sub>

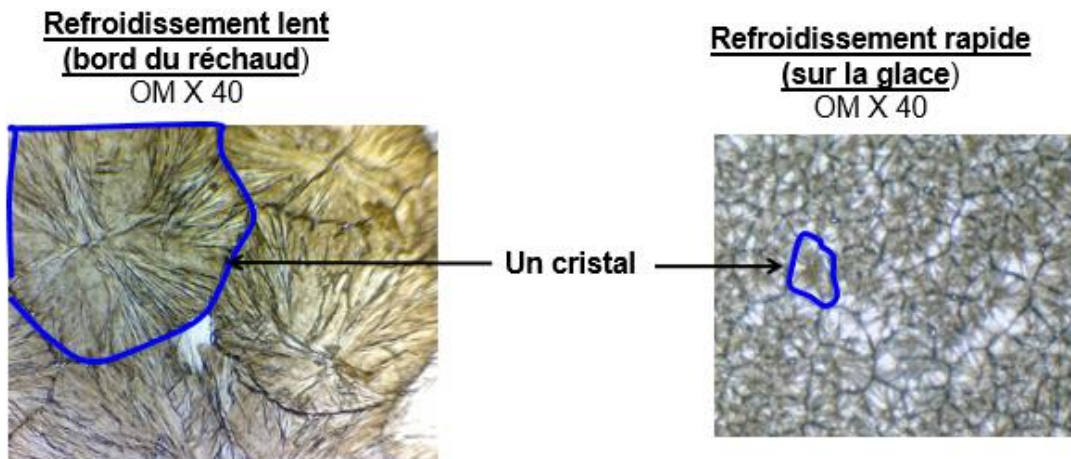
Source : <https://lithotheque.ens-lyon.fr/Lithotheque> et <https://libmol.org/minusc>



- 4- Associer l'un des mots suivants à chaque intitulé d'image en gras du document 3 : *maille*, *roche*, *crystal*, *minéral*.
- 5- Indiquer en mètres l'ordre de grandeur du paramètre noté *a*.

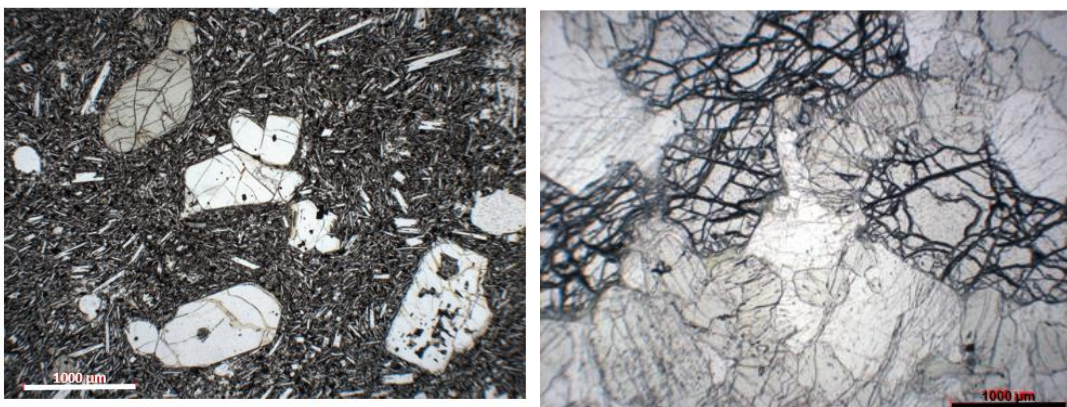
**Document 4 – Un modèle de l'influence des conditions de refroidissement sur la cristallisation**

De la poudre de vanilline a été déposée sur une lame, recouverte d'une lamelle, chauffée jusqu'à devenir liquide, puis refroidie. Les résultats sont observés au microscope polarisant.



Source : d'après l'auteur

**Document 5 – Lame de basalte (à gauche) et lame de gabbro (à droite) observées en lumière polarisée non analysée**



Source : <https://lithotheque.ens-lyon.fr/Lithotheque>



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** :  /  /



1.1

- 6- À partir de l'analyse des documents 4 et 5, expliquer la différence de structure observée pour ces deux roches magmatiques que sont le basalte et le gabbro.
- 7- Le basalte est une roche volcanique dans laquelle, au microscope, du verre est observé. Le verre est un solide amorphe. Définir ce qu'est un solide amorphe.