



Exercice 1 (obligatoire) – Niveau première (mathématiques)

Population en Inde 1

Sur 4 points

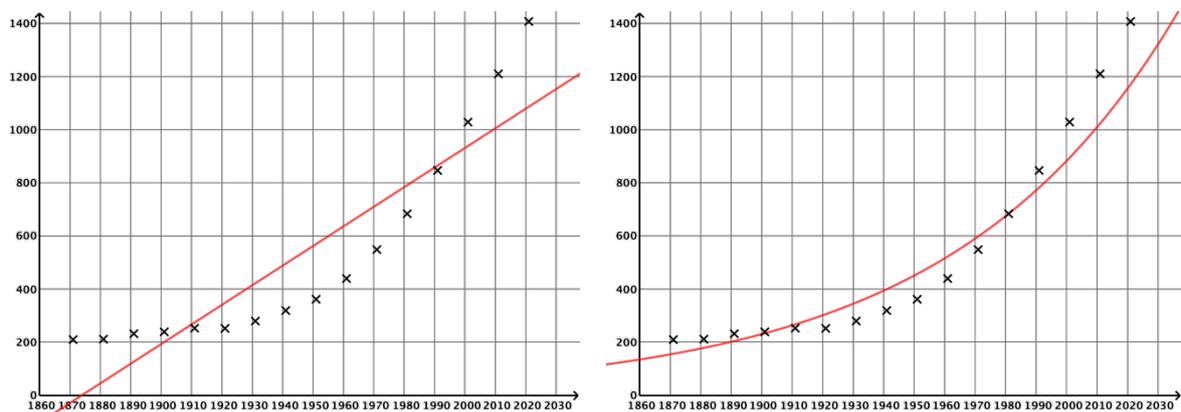
Le tableau suivant donne la population de l'Inde, en millions d'habitants, arrondie au dixième entre 1871 et 2021.

Année	1871	1881	1891	1901	1911	1921	1931	1941
Population	209,1	210,9	231,4	238,4	252,1	251,3	279	318,7

Année	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011	2021
Population	361,1	439,2	548,2	683,3	846,4	1028,7	1210,2	1407,6

Partie A – On s'intéresse à la période entre 1871 et 2021

Sur les graphiques suivants, on a représenté les données précédentes. Sur le graphique situé à gauche, on a tracé une droite d'ajustement linéaire. Sur le graphique situé à droite, on a tracé une courbe d'ajustement exponentiel.



1- Au vu des graphiques précédents, déterminer le modèle (linéaire ou exponentiel) qui semble le plus adapté pour décrire l'évolution de la population de l'Inde entre 1871 et 2021. Justifier la réponse.

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

2- On admet que la courbe correspondant à l'ajustement exponentiel (graphique situé à droite) a une équation de la forme $y = aq^x$ avec a et q réels strictement positifs et que cette courbe passe par les points de coordonnées (1890 ; 200) et (1940 ; 400). Déterminer la valeur exacte de q .

Partie B – On s'intéresse à la période entre 1871 et 1931

On choisit de modéliser la population entre 1871 et 1931 à l'aide des premiers termes d'une suite (u_n) où u_n , arrondi au dixième, représente le nombre de millions d'habitants de l'Inde l'année $1871+10n$, avec n entier naturel. Ainsi $u_0 = 209,1$ $u_1 = 210,9$, etc.

- 1- Sur la période entre 1871 et 1931, en utilisant les graphiques de la **partie A**, Justifier pourquoi il semble pertinent de choisir le modèle d'une suite arithmétique.
- 2- Calculer la variation absolue de la population sur la période entre 1871 et 1931.
- 3- En déduire que la raison de la suite arithmétique (u_n) pourrait valoir 11,65.
- 4- Exprimer (u_n) en fonction de n .
- 5- Avec ce modèle, donner une estimation de la population en 1941.



Exercice 2 (au choix)

Niveau première

Thème « Son, musique et audition »

Audition et apprentissages chez les jeunes enfants

Sur 8 points

En France, il est actuellement obligatoire que les équipes médicales encadrant les nouveaux nés proposent aux parents de réaliser un test de dépistage auditif. En effet, l'audition conditionne bon nombre d'apprentissages de l'enfant, particulièrement dans les domaines du langage et de la communication. Le dépistage d'un éventuel trouble peut ainsi être suivi d'un traitement rapide, adapté et efficace.

Dans cet exercice, on cherche à comprendre le principe et l'intérêt d'un tel dépistage auditif précoce.

Document 1 – Organisation de l'appareil auditif et principe du test de dépistage

Une sonde placée dans le conduit auditif contient un haut-parleur (« émetteur ») qui émet un son et un microphone (« récepteur ») qui recueille les sons émis par les cellules ciliées de la cochlée. Ce test simple, non invasif et rapide, permet le dépistage d'un problème de surdité cochléaire chez le nouveau-né. Il permet aussi de suivre l'évolution de l'audition chez des sujets à risque victimes d'hypoacusies professionnelles (c'est-à-dire des baisses de l'audition liées à une activité professionnelle) ou victimes d'une hypoacousie liée à la prise de médicaments oto-toxiques.

Ce test permet de tester l'existence d'une audition entre 0 et 30 dB, pour des fréquences entre 700 et 5000 Hz.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

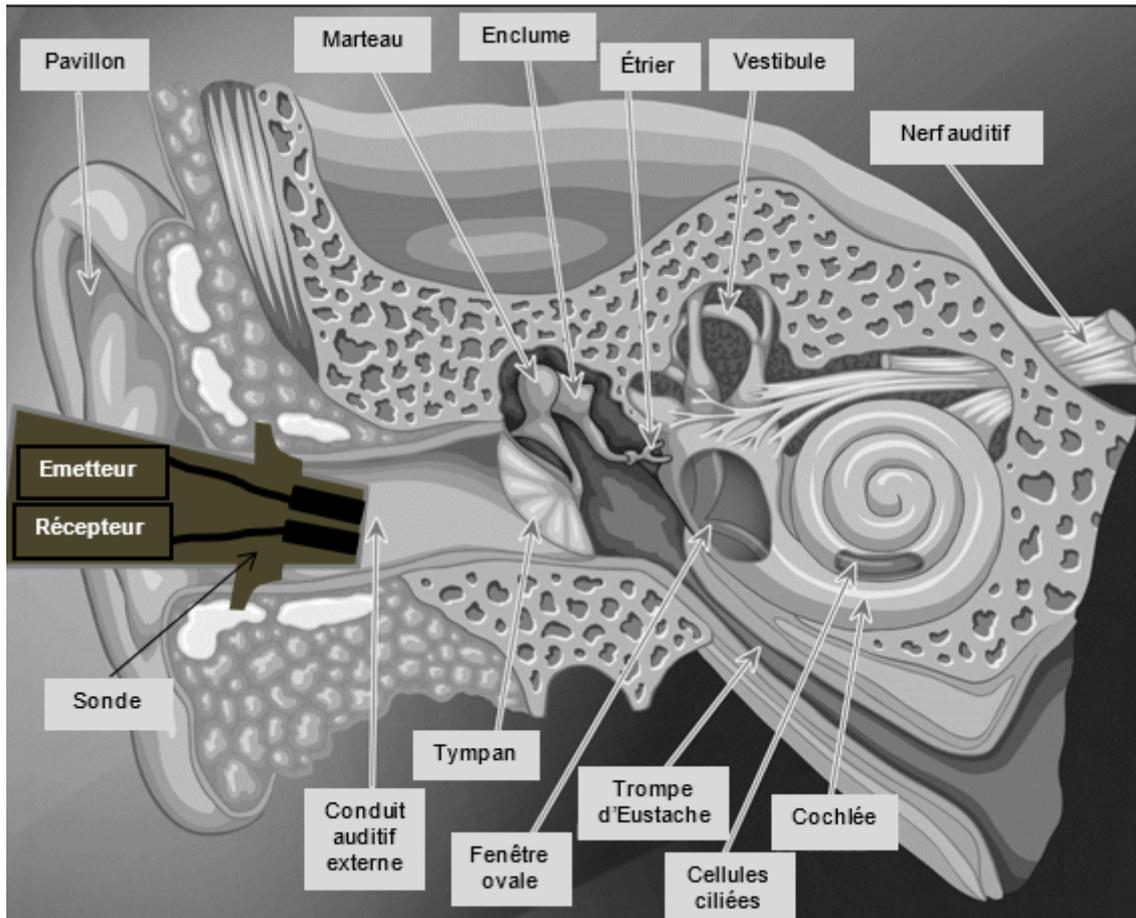
N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1



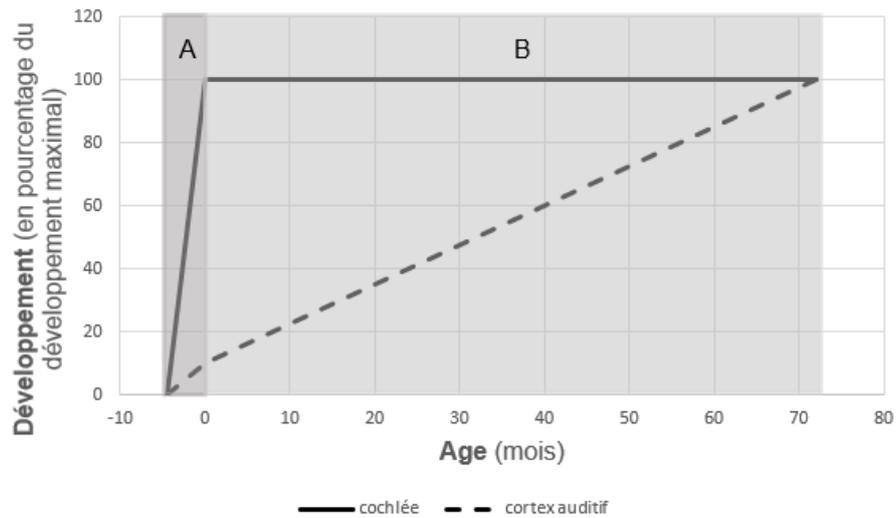
Source : d'après nosoreilles-onytient.org

- 1- À l'aide des connaissances et du document 1, indiquer si le test ci-dessus permet de tester l'intégralité du domaine des fréquences audibles.
- 2- Expliquer l'intérêt d'effectuer le test pour des niveaux sonores compris entre 0 et 30 dB.

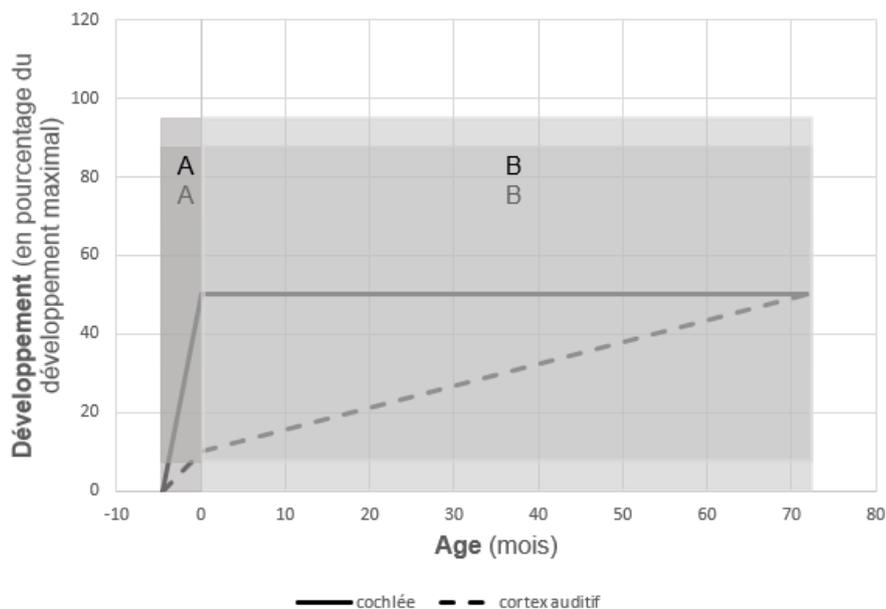


Document 2 – Lien entre le développement cérébral et le développement cochléaire

En absence d'anomalie du développement cochléaire :



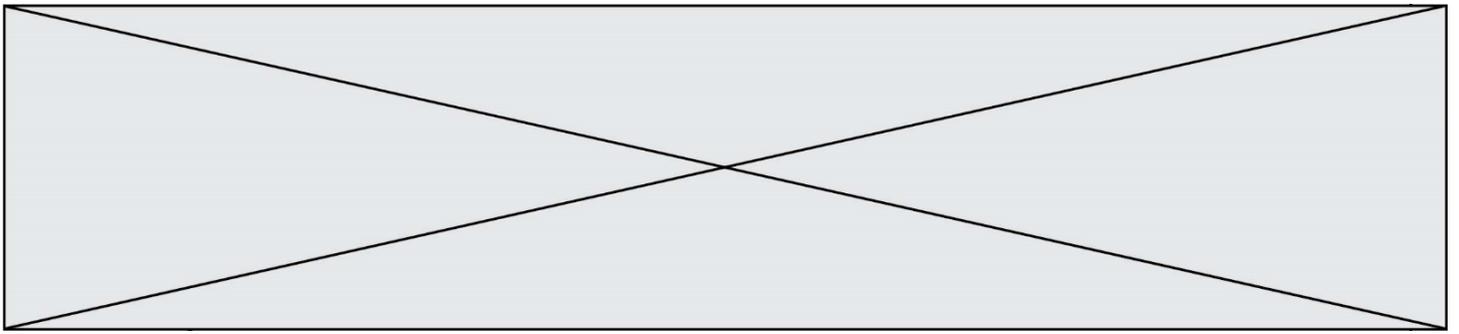
En cas d'anomalie du développement cochléaire :



Zone A : De 4 mois $\frac{1}{2}$ de grossesse à la naissance (= 0 mois)

Zone B : De la naissance à 6 ans (= 72 mois)

Source : d'après www.cochlea.eu

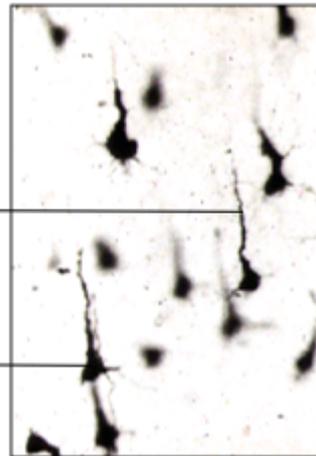


Neurones du cortex auditif primaire au moment où la cochlée commence à fonctionner (fœtus de 5 mois) :

Sans cochlée (surdité de naissance), le cerveau auditif va rester dans cet état immature

Prolongement

Corps cellulaire



Neurones du cortex auditif primaire à la fin du développement de la cochlée ( quivalent à un cerveau humain de 6 ans) :

Prolongement

Corps cellulaire



Source : d'après Hatier 1^{ère} enseignement scientifique et www.cochlea.eu

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

3- À partir du document 2, identifier dans chacune des deux séries de propositions celle qui est juste et la recopier sur la copie :

Dans un cas normal, le développement de la cochlée :

- a- débute à la naissance
- b- est achevé à la naissance
- c- débute à 6 ans
- d- est achevé à 4 mois ½ de vie fœtale

Dans un cas normal, le développement des centres auditifs cérébraux :

- e- est indépendant du développement de la cochlée
- f- est maximal après celui de la cochlée
- g- est maximal avant celui de la cochlée
- h- est achevé à la naissance

4- Après avoir comparé les neurones du cortex auditif primaire chez un fœtus de 5 mois et chez un enfant de 6 ans (document 3), expliquer comment s'effectue l'apprentissage normal du langage.

5- À partir de la mise en lien des documents 2 et 3, rédiger un argumentaire destiné à montrer l'intérêt d'un dépistage auditif précoce pour optimiser les apprentissages, notamment de langage, chez l'enfant.



Niveau terminale

Thème « Le futur des énergies »

L'électricité en histoire et en question

Sur 8 points

Partie A – La bataille des courants (1884-96)

Document 1 – Alternatif et continu, deux courants ennemis

New York est une ville pionnière en matière d'électrification. Le premier réseau urbain d'alimentation électrique en courant continu y est installé en 1882 par Thomas Edison, le père de l'ampoule à incandescence. Cependant ce réseau subit de nombreuses pannes en raison de la forte intensité du courant qui circule dans ses câbles électriques[...], ce qui requiert des câbles volumineux qui surchauffent ou tombent sous l'effet de leur propre poids.

En 1884, Edison embauche un jeune ingénieur Serbe, Nikola Tesla, pour résoudre ce problème. Ce dernier propose rapidement le recours à l'alternatif, un courant électrique qui varie à intervalles réguliers car d'autres ingénieurs viennent d'inventer un transformateur qui fonctionne avec ce type de courant et qui permet d'élever la tension électrique, du coup en gardant un courant de faible intensité dans les réseaux de distribution.

Edison fait la sourde oreille. Six mois plus tard, Tesla claque la porte et rencontre l'industriel Georges Westinghouse, concurrent d'Edison, avec lequel il met au point la première distribution commerciale de courant alternatif en mars 1886.

De cette époque va naître une guerre commerciale entre Edison et Tesla pour imposer un mode de distribution électrique que l'on appellera la guerre des courants. [...]

Cette controverse technologique se terminera finalement par la victoire du courant alternatif suite à l'obtention du contrat d'électrification de la ville de Buffalo, à 40 km des chutes du Niagara, en 1896 par la compagnie de Tesla et de Westinghouse.

Source : D'après Marie-Christine de La Souchère, La Recherche, 2018.

- 1-** Expliquer ce que l'on entend par la guerre des courants et identifier les principaux protagonistes de cet affrontement.



- 5- Calculer la valeur de la puissance dissipée par effet Joule P_J le long de la ligne à haute tension.
- 6- À puissance transportée fixée, expliquer pourquoi l'utilisation de la haute tension dans les lignes électriques limite les pertes par effet Joule.

Partie C – La régulation du réseau du transport d'électricité en Europe

- 7- Justifier en une phrase la cohérence entre le document 4 page suivante et la première phrase du document 3 suivant : « *Le réseau électrique européen est alimenté par du courant alternatif dont la fréquence est d'environ 50 Hz* ».
- 8- Indiquer à quelle heure on observe la fréquence la plus basse. Proposer une explication à cette observation.

Document 3 – Le réseau électrique européen

Le réseau électrique européen est alimenté par du courant alternatif dont la fréquence est d'environ 50 Hz. La fréquence du réseau électrique est un indicateur clé de l'équilibre entre la production et la consommation d'électricité. En France, RTE (Réseau de Transport d'Électricité) s'efforce de maintenir cette fréquence à 50 Hz.

À chaque instant, la puissance produite par les centrales électriques doit être égale à la puissance prélevée sur le réseau par les consommateurs.

Si la demande d'électricité augmente au-delà de la puissance fournie par les générateurs, le déficit de puissance est alors pris sur l'énergie de rotation des générateurs. Ils ralentissent donc, ce qui signifie que la fréquence du réseau diminue.

Source : d'après <https://www.mainsfrequency.com>



Exercice 3 (au choix)

Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

La photosynthèse artificielle

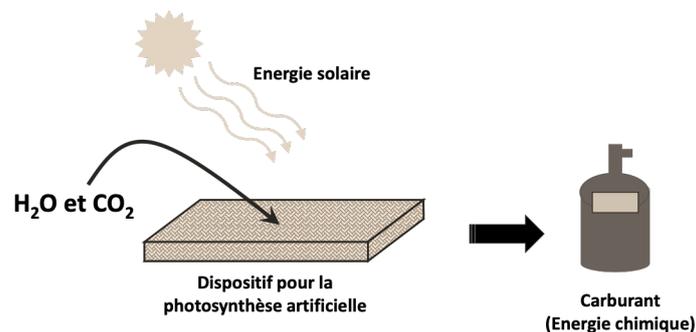
Sur 8 points

La photosynthèse est une réaction biochimique qui se produit chez les végétaux et certains micro-organismes. Depuis la fin des années 1980, des laboratoires cherchent à mettre au point des technologies de photosynthèse dite « artificielle » qui s'inspirent du processus naturel dans le but de produire de la matière organique pouvant constituer une ressource d'énergie verte pour produire de l'électricité.

L'objectif de ce sujet est d'expliquer l'intérêt de la photosynthèse artificielle et d'étudier la possibilité d'utiliser des dispositifs de photosynthèse artificielle pour alimenter un foyer en électricité.

Partie 1 – La conversion de l'énergie solaire en énergie chimique par les photosynthèses

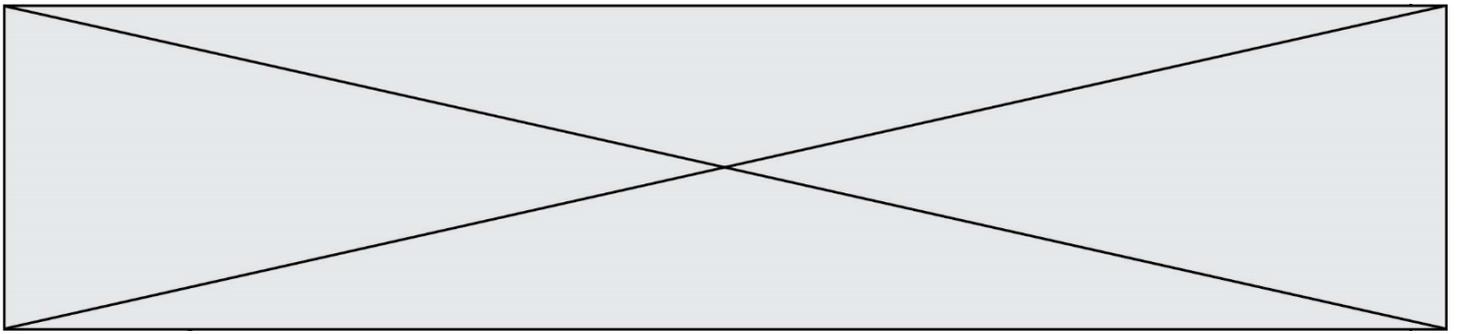
Les dispositifs de photosynthèse artificielle sont conçus avec des matériaux spéciaux qui sont capables de capter et convertir l'énergie solaire en énergie chimique stockée dans les carburants formés (produits carbonés et/ou dihydrogène).



Principe de la photosynthèse artificielle

Produit par l'auteur

Cette énergie chimique pourra ensuite être convertie en électricité. La photosynthèse artificielle s'appuie sur le principe de la photosynthèse naturelle qui nécessite de l'énergie lumineuse.



Partie 2 – Efficacité énergétique de la photosynthèse artificielle

L'efficacité énergétique (rapport entre l'énergie chimique reçue et l'énergie solaire utilisée) de la photosynthèse naturelle ne dépasse pas les 1 % chez les végétaux. À l'heure actuelle, l'efficacité énergétique de la photosynthèse artificielle est également faible.

2- La puissance solaire reçue par le dispositif est égale à 0,35 W.

Calculer l'énergie solaire reçue par le dispositif pour une durée d'ensoleillement de 6 h par jour.

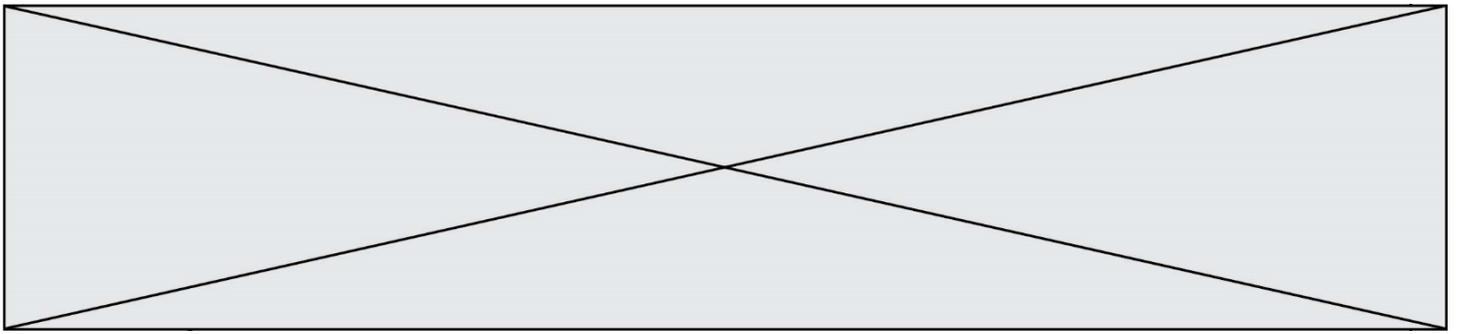
L'énergie reçue et stockée chimiquement par le dispositif pour une durée d'ensoleillement de 6 h par jour est égale à $1,8 \times 10^2$ J.

3- Calculer l'efficacité énergétique du dispositif. Comparer cette valeur avec celle de la photosynthèse naturelle.

Pour la question suivante, on admettra que toute l'énergie stockée chimiquement par le dispositif peut être convertie en électricité pouvant alimenter un foyer. Le nombre de dispositifs N nécessaire pour fournir quotidiennement en électricité le foyer de 5 personnes est de $6,0 \times 10^5$ dispositifs. La surface d'un dispositif de photosynthèse artificielle est de 10 cm^2 .

4- Calculer la surface totale occupée par l'ensemble des dispositifs.

Conclure sur la possibilité d'utilisation des dispositifs de photosynthèse artificielle pour alimenter quotidiennement un foyer en électricité.



Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

L'été 2024

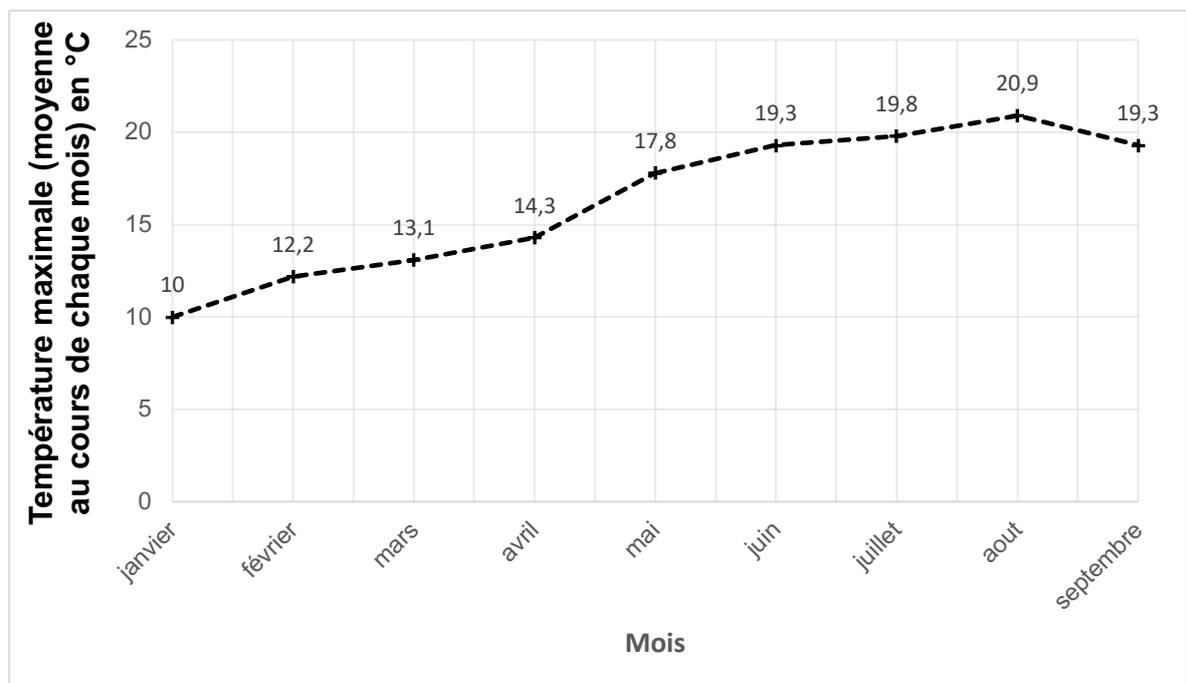
Sur 8 points

« La science est formelle : les activités humaines sont bien la cause du changement climatique observé depuis les 150 dernières années. Ces activités sont génératrices de fortes émissions de gaz à effet de serre, ce qui perturbe le climat. »

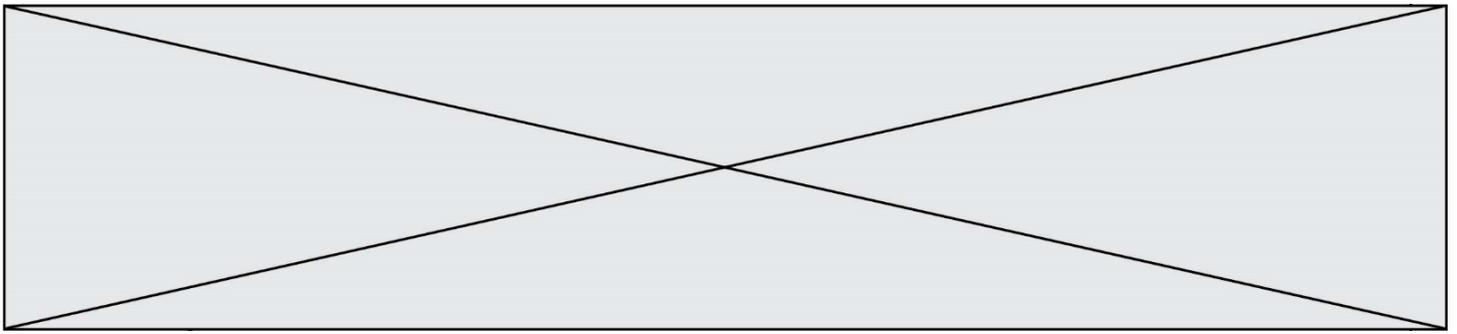
Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires – 20 juin 2023

- 1- Expliquer dans un paragraphe de 10 lignes maximum comment fonctionne l'effet de serre.
- 2- Donner le nom et la formule chimique d'un gaz à effet de serre autre que la vapeur d'eau H_2O (g) ou le dioxyde de carbone CO_2 (g).

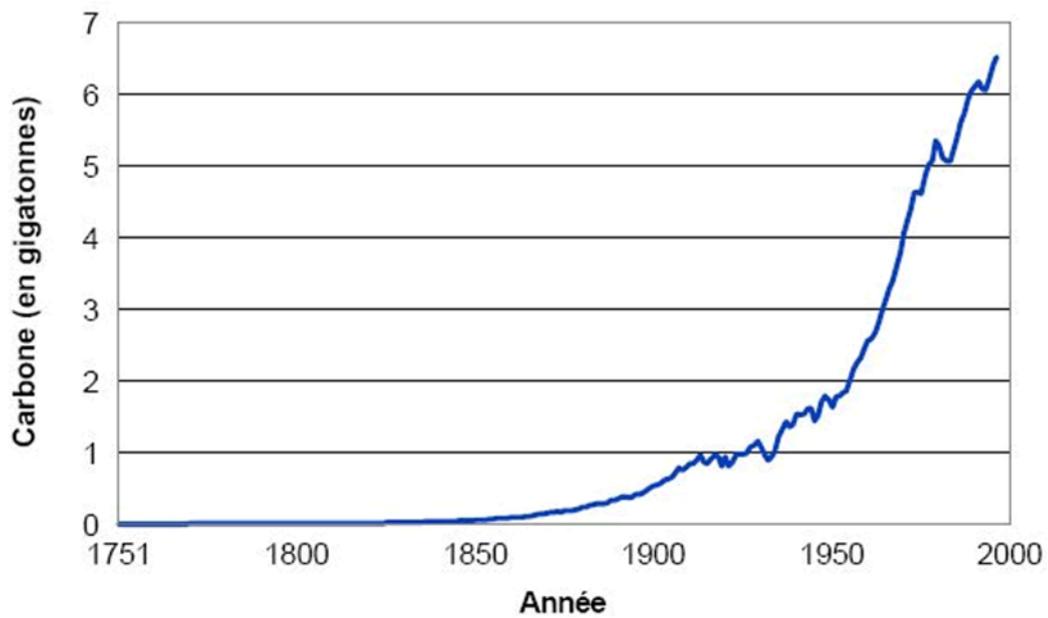
Document 1 – Relevés de températures maximales à Brest, en Bretagne les 9 premiers mois de 2024



Source : MétéoFrance



Document 3 – Tendances mondiales des émissions de CO₂ attribuables aux combustibles fossiles



Source : Carbon Dioxide Information Analysis Center

- 4- Développer un argumentaire expliquant la corrélation entre les données des graphiques des documents 2 et 3.