



Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

Le protoxyde d'azote et le réchauffement climatique

Sur 10 points

« Troisième gaz à effet de serre au monde, le N_2O (protoxyde d'azote) joue un rôle important dans le réchauffement du climat, à quantités égales, il contribue environ 300 fois plus au réchauffement de l'atmosphère par effet de serre que le dioxyde de carbone. » (Météo France, 2020). À l'échelle mondiale, une part de sa production est d'origine naturelle (majoritairement issue des sols et dans une moindre mesure de l'océan) et l'autre part est d'origine anthropique.

On cherche à étudier l'implication du protoxyde d'azote (N_2O) comme gaz à effet de serre et caractériser la part des activités humaines dans ces émissions.

1- Utiliser vos connaissances pour choisir la (ou les) proposition(s) correcte(s) dans chacune des séries a), b), c), et d). Indiquer sur votre copie la (ou les) lettres correspondante(s).

a) Le sol terrestre émet un rayonnement dans le domaine du spectre :

1. visible.
2. infrarouge.
3. ultraviolet.

b) Un gaz à effet de serre se caractérise par le fait qu'il :

1. absorbe une partie du rayonnement visible.
2. réfléchit une partie du rayonnement visible.
3. absorbe une partie du rayonnement infrarouge.
4. réfléchit une partie du rayonnement infrarouge.

c) Les deux principaux gaz à effet de serre impliqués dans le forçage radiatif sont :

1. le dioxyde de carbone (CO_2).
2. le dioxygène (O_2).
3. la vapeur d'eau (H_2O).
4. le diazote (N_2).
5. le méthane (CH_4).

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.)

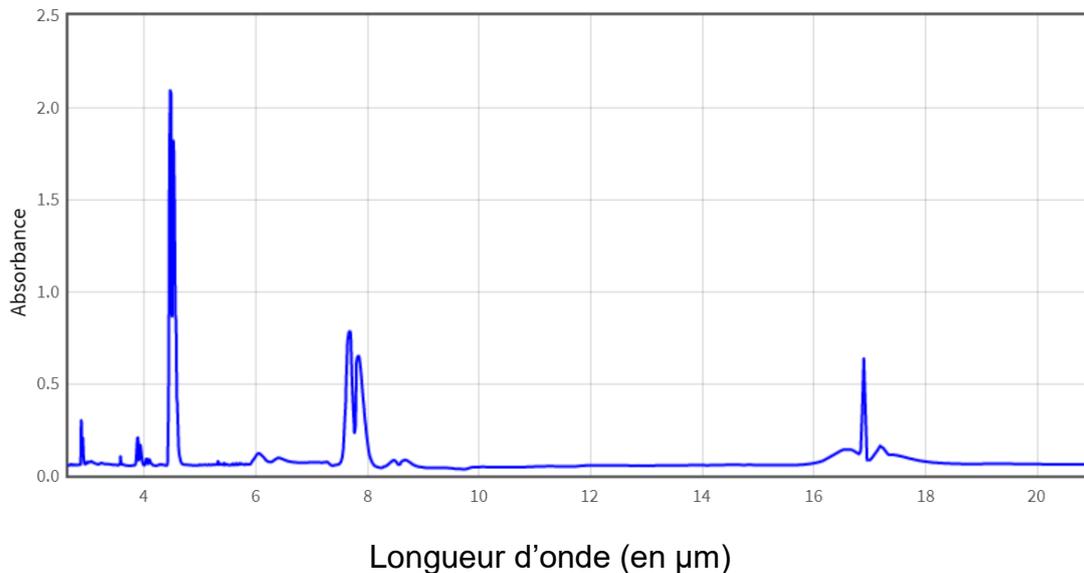
1.1

d) Depuis un siècle, l'ordre de grandeur d'augmentation de la température moyenne du globe est de :

1. 0,2°C.
2. 1°C.
3. 2°C.
4. 5°C.
5. 20°C.

2- Sachant que le sol émet un rayonnement de longueur d'onde comprise entre 7 et 15 μm , montrer que le protoxyde d'azote est un gaz à effet de serre, en exploitant le document 1.

Document 1 : spectre d'absorption infrarouge du protoxyde d'azote (N_2O)



D'après la base de données du National Institute of Standard and Technology (USA)

3- Utiliser les informations du document 2 pour :

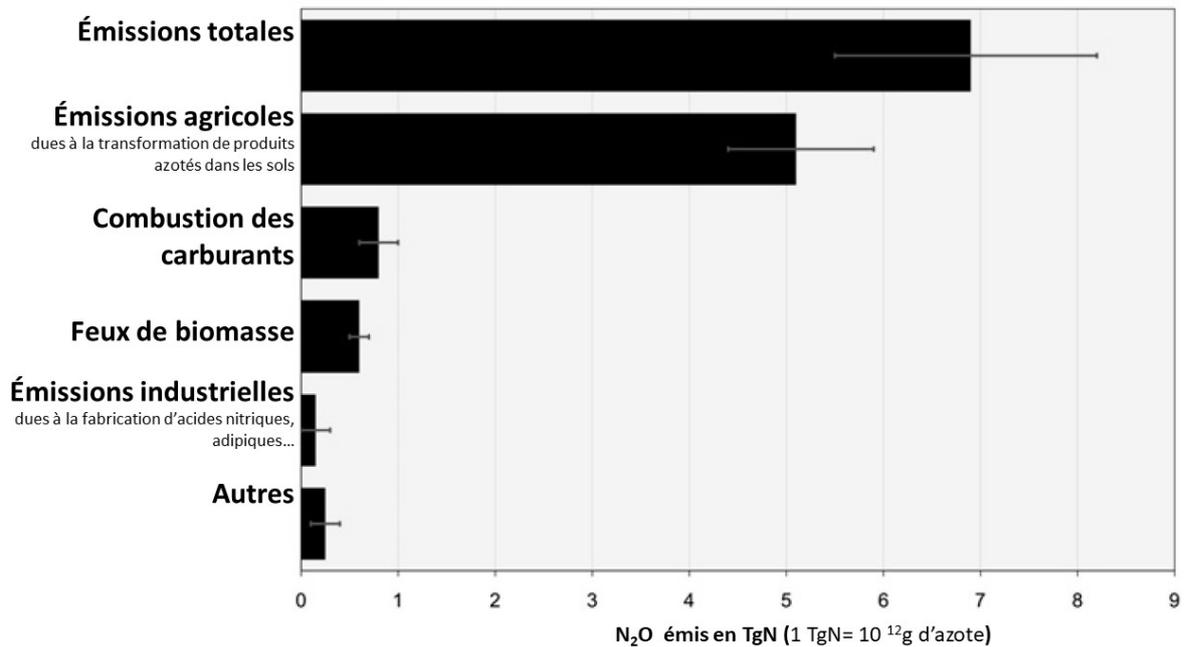
- a) exprimer les émissions totales de N_2O anthropiques en tonnes d'azote pour l'année 2005 ;
- b) calculer le pourcentage des émissions de N_2O anthropiques par rapport aux émissions totales pour 2005.



Document 2 : émissions mondiales de protoxyde d'azote en 2005

En 2005, la production mondiale de protoxyde d'azote, toutes origines confondues était estimée à 14,5 millions de tonnes.

Le graphique ci-dessous présente les émissions anthropiques de N₂O en 2005.



D'après www.pnas.org

Les émissions de N₂O d'origine agricole proviennent essentiellement de la transformation des produits azotés tels que les engrais dans les sols, les déjections des animaux d'élevage (lisier, fumier) ou les résidus de récolte.

4- Rédiger un texte argumenté présentant la participation des différentes activités agricoles aux émissions de protoxyde d'azote (N₂O) et leurs conséquences sur le réchauffement climatique, en utilisant les documents suivants et vos connaissances.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



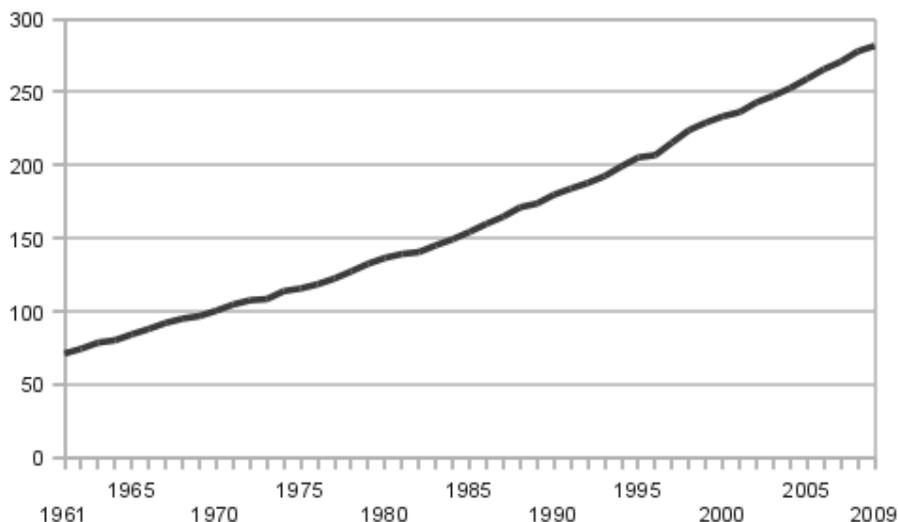
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

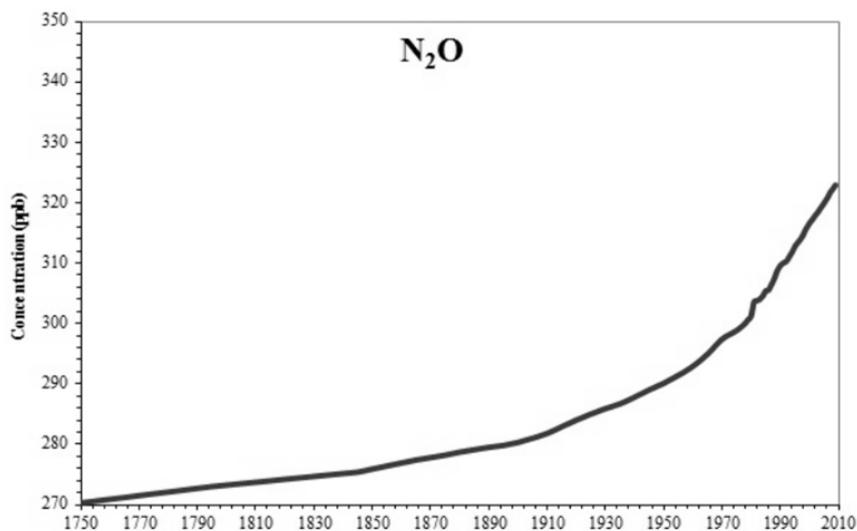
(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Document 3 : évolution de la production mondiale de viande de 1961 à 2009 en millions de tonnes (source FAOSTAT)



Document 4 : évolution de la concentration atmosphérique en N₂O de 1750 à 2010. Une concentration de 1 ppb, signifie qu'une molécule sur un milliard (soit 10⁻⁹) dans un échantillon d'air est du N₂O.



D'après l'EEA (agence européenne pour l'environnement)



Exercice 2 – Niveau terminale

Thème « Le futur des énergies »

Capteur photovoltaïque

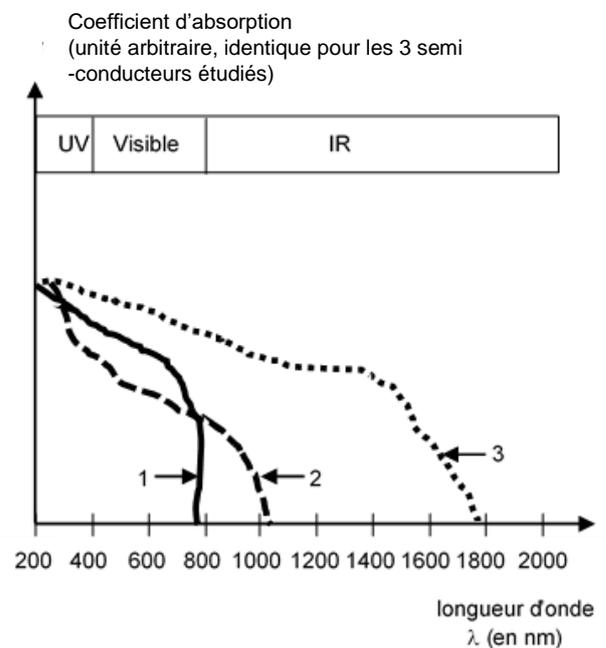
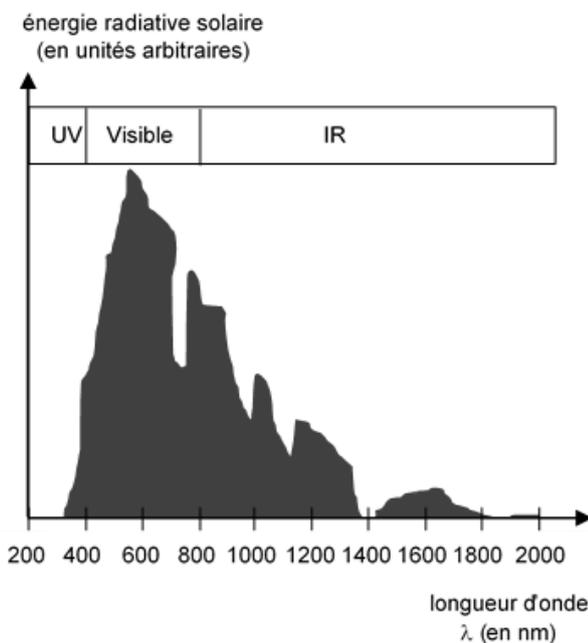
Sur 10 points

Les capteurs photovoltaïques à base de semi-conducteurs équipent de plus en plus de logements en France, ce qui témoigne d'une prise de conscience par la population des problématiques environnementales.



1- Donner le nom d'un semi-conducteur fréquemment utilisé dans les capteurs photovoltaïques.

Document 1 : spectre solaire et spectres d'absorption de trois semi-conducteurs



2- À l'aide du document 1 et en justifiant la réponse, indiquer le numéro du semi-conducteur (1, 2 ou 3) le plus adapté pour équiper un capteur photovoltaïque.

3- Compléter, sur le document réponse de l'annexe à rendre avec la copie, le diagramme des transformations énergétiques réalisées par un capteur photovoltaïque.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

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

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



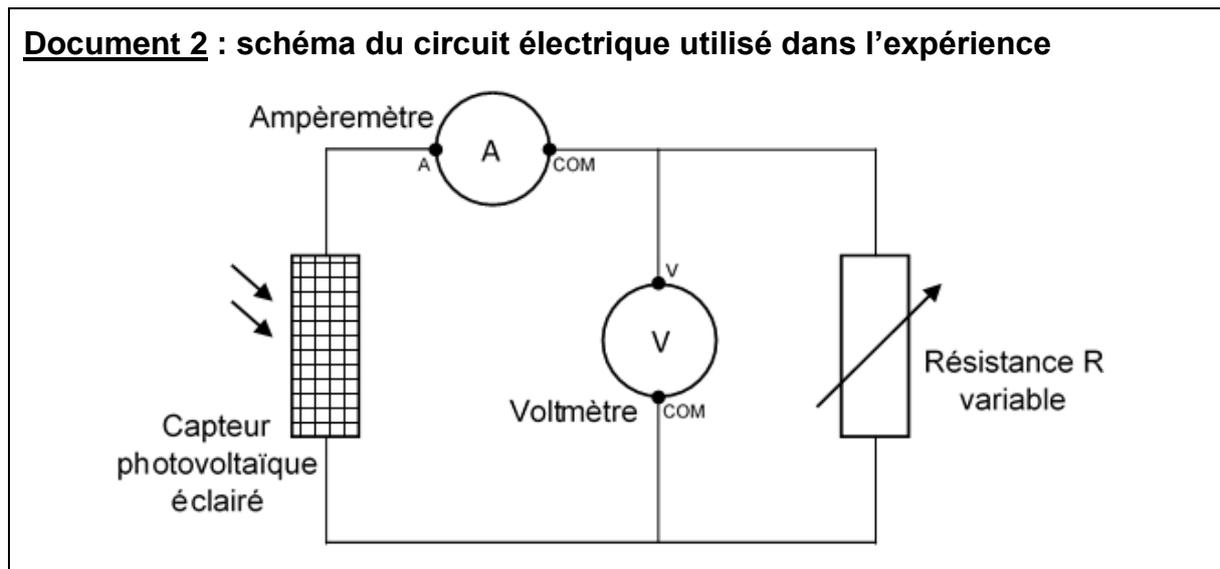
Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

Le circuit électrique schématisé dans le document 2 est réalisé afin de mesurer la tension aux bornes d'un capteur photovoltaïque et l'intensité du courant qu'il délivre en fonction de la résistance variable présente dans ce circuit, lorsque le capteur est soumis à un éclairage constant.

Document 2 : schéma du circuit électrique utilisé dans l'expérience



4- Compléter, sur le document de l'annexe à rendre avec la copie, le tableau représentant les résultats des mesures en calculant la puissance pour chaque couple de valeurs (u ; i), puis déterminer la valeur de la résistance permettant de maximiser la puissance délivrée par le capteur photovoltaïque.

Données : $P = u \times i$

P : puissance (en W)

u : tension (en V)

i : intensité du courant (en A)

5- À l'aide des caractéristiques $i=f(u)$ de la résistance et du capteur photovoltaïque données dans le document 3, déterminer les coordonnées (u ; i) du point de fonctionnement du circuit, puis calculer la valeur de la résistance permettant de maximiser la puissance délivrée par le capteur photovoltaïque. Le résultat est-il cohérent avec celui trouvé à la question 4 ?

Données : Loi d'ohm $u = R \times i$

u : tension (en V)

R : résistance (en Ω)

i : intensité du courant (en A)

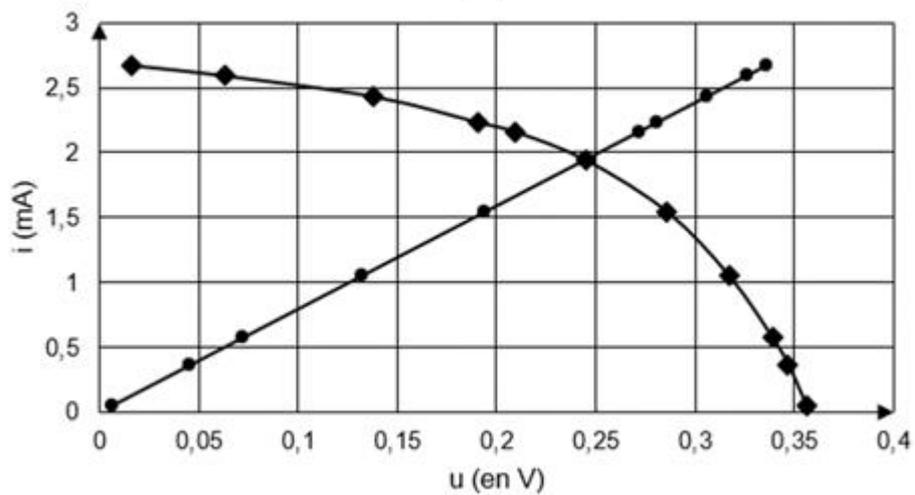


Document 3 : caractéristiques $i=f(u)$

• cas de la résistance

◆ cas du capteur photovoltaïque

$$i = f(u)$$



6- L’empreinte carbone liée à l’utilisation d’un capteur photovoltaïque n’est pas nulle alors que cette utilisation ne produit pas de dioxyde de carbone. Proposer une explication.

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 : / /

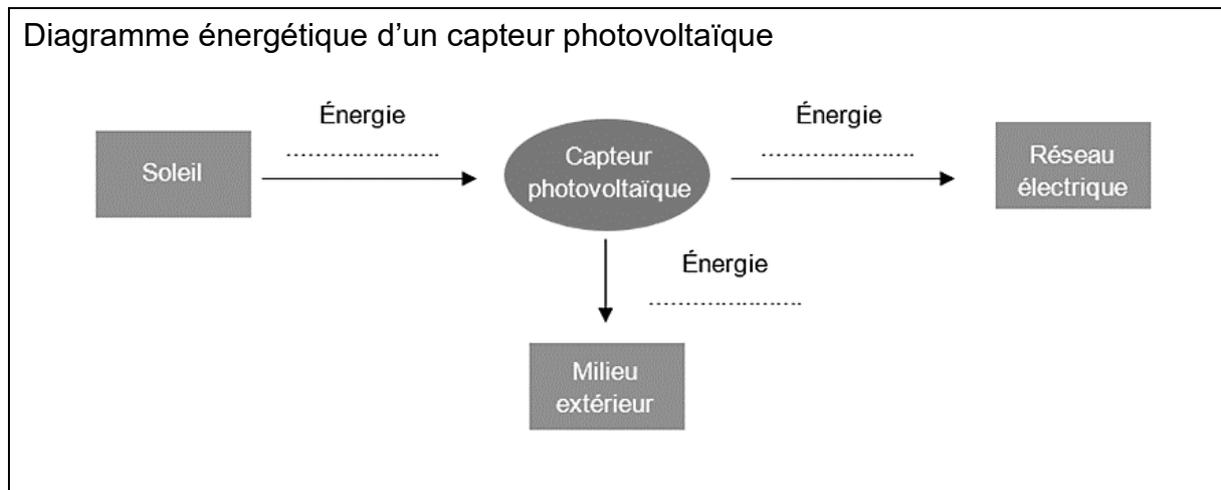


1.1

Document réponse à rendre avec la copie

Exercice 2

Réponse à la question 3-



Réponse à la question 4-

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| R (en Ω) | 0 | 20 | 50 | 80 | 100 | 120 | 180 | 300 | 600 | 1000 | 10000 |
| u (en V) | 0,016 | 0,063 | 0,128 | 0,191 | 0,209 | 0,245 | 0,286 | 0,317 | 0,339 | 0,347 | 0,356 |
| i (en mA) | 2,67 | 2,59 | 2,43 | 2,23 | 2,16 | 1,94 | 1,54 | 1,05 | 0,57 | 0,36 | 0,05 |
| P (en) | 0,043 | ... | 0,31 | 0,43 | ... | ... | ... | ... | ... | 0,12 | 0,018 |