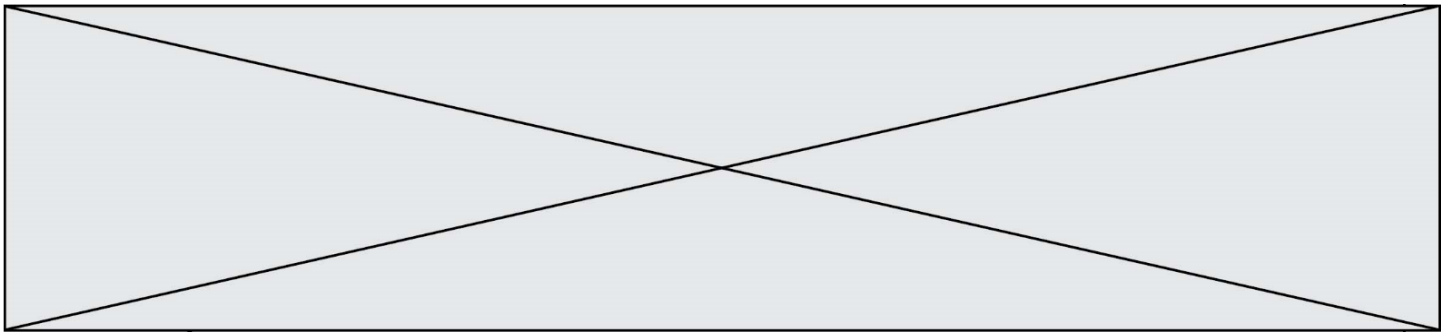




Exercice 1 (obligatoire) – Niveau première (mathématiques)

Étude d'un test

Sur 4 points

On considère une maladie qui peut être détectée à l'aide d'un test dont le résultat est positif ou négatif. On estime que 1 % des individus sont touchés par cette maladie.

À la suite d'une campagne de tests, on a établi que :

- 84 % des individus touchés par cette maladie ont un résultat positif au test ;
- 7 % des individus non touchés par cette maladie ont un résultat positif au test.

La sensibilité d'un test représente la probabilité qu'une personne touchée par la maladie effectuant ce test ait un résultat positif. La spécificité d'un test représente la probabilité qu'une personne non touchée par la maladie effectuant ce test ait un résultat négatif.

Partie A – En utilisant des probabilités

- 1- Déterminer la sensibilité et la spécificité du test.
- 2- Représenter la situation à l'aide d'un arbre pondéré de probabilités.
On notera M l'événement « l'individu est touché par la maladie » et T l'événement « le test est positif ».
- 3- On choisit 10 individus touchés par la maladie ; on admet que les résultats du test de chaque individu sont indépendants. Calculer à 10^{-3} la probabilité que tous les individus aient un résultat positif au test.

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

Partie B – En utilisant des fréquences

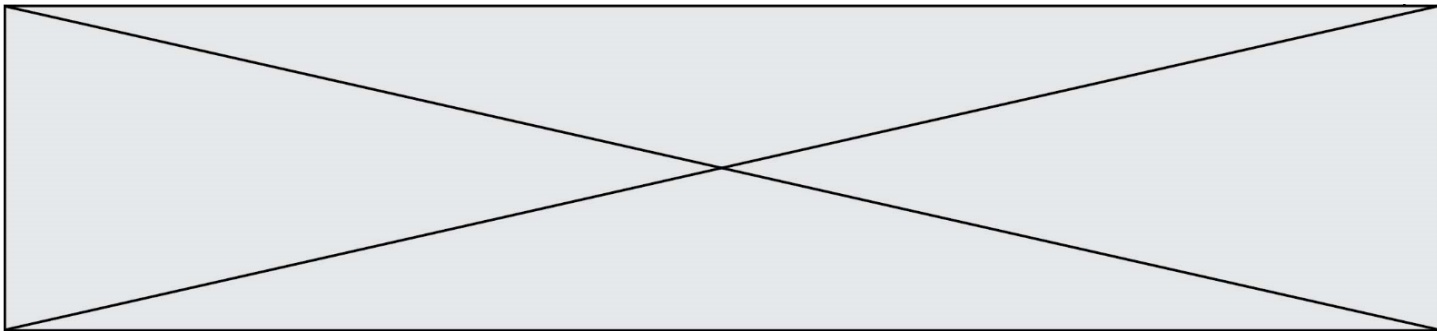
1- On suppose que 10 000 individus ont effectué le test.

Recopier et compléter le tableau suivant :

	Test positif	Test négatif	Total
Personnes malades			100
Personnes non malades			
Total			10 000

2- Parmi les individus dont le résultat au test est positif, calculer la fréquence des individus touchés par la maladie. On arrondira le résultat à 10^{-3} .

3- Calculer la fréquence des individus qui ne sont pas touchés par la maladie et qui ont un résultat négatif au test. On arrondira le résultat à 10^{-3} .



Exercice 2 (au choix)

Niveau première

Thème « Son, musique et audition »

Traumatismes acoustiques

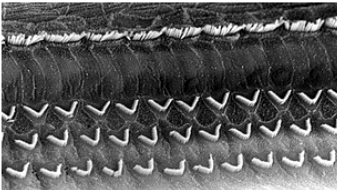
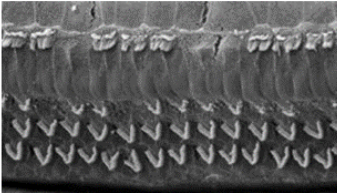
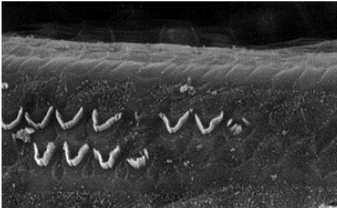
Sur 16 points

Tous les sons deviennent du bruit lorsqu'ils sont gênants ou lorsque leur niveau trop élevé les rend nocifs pour l'oreille.

On se propose d'étudier les conséquences d'une exposition à des bruits de forte intensité ainsi que l'efficacité de dispositifs de protection auditive individuels.

Partie A – L'oreille et la perception sonore d'un concert

Document 1 – Effet de l'augmentation de l'intensité du son sur les cellules ciliées sensorielles de la cochlée (oreille interne)

	Vues de surface de cochlées de rats en microscopie électronique à balayage <i>L'écartement des cils des cellules ciliées (en V) est de 7 μm.</i>	
Aucun traumatisme sonore Cochlée normale		Stéréocils des cellules ciliées internes, disposés en ligne Stéréocils des cellules ciliées externes, disposés en 3 rangées
État de la cochlée suite à un traumatisme sonore de faible intensité		
État de la cochlée suite à un traumatisme sonore de forte intensité		

Source : d'après <http://www.cochlea.eu> (photos de M. Lenoir et J. Wang)

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

- 1- À l'aide du document 1, expliquer la cause biologique de la surdité apparue suite à une exposition à un son trop intense.

Document 2 – Intensité sonore et niveau sonore

Les sons perçus sont caractérisés par une intensité sonore, notée I , exprimée en $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$. L'intensité sonore I reçue par une source de puissance P (en W) placée à une distance d (en m) est égale à :

$$I = \frac{P}{4\pi d^2}$$

Le niveau sonore L , exprimé en décibel (dB), est relié à l'intensité sonore I selon une échelle logarithmique :

Intensité sonore I ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$)

10^{-12} 10^{-11} 10^{-10} 10^{-9} 10^{-8} 10^{-7} 10^{-6} 10^{-5} 10^{-4} 10^{-3} 10^{-2} 10^{-1} 1 10 100

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140

Niveau sonore L (dB)

Document 3 – Recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)



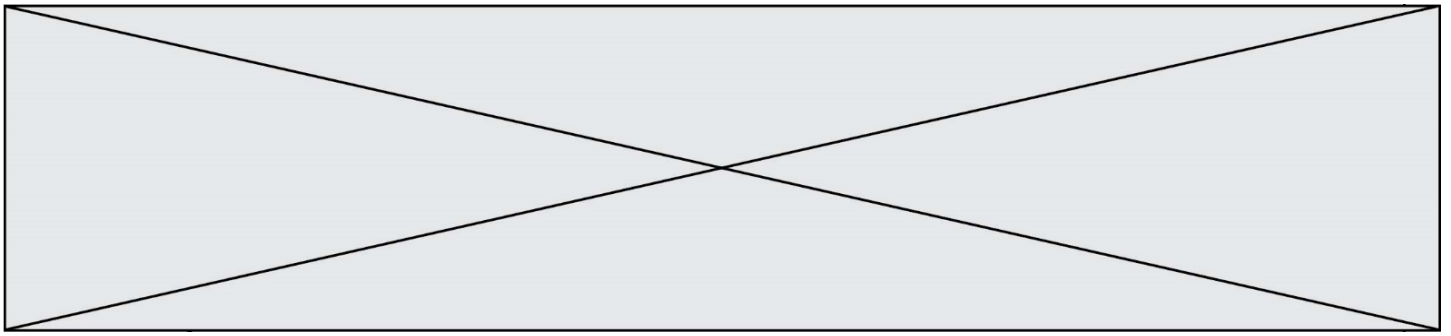
**DURÉE LIMITE
D'EXPOSITION
(SANS PROTECTION)
AVANT DOMMAGES**

- De 120 à 140 dB :
Quelques secondes
suffisent à provoquer
des dégâts irréversibles
- 107 dB : 1 min/jour
- 101 dB : 4 min/jour
- 95 dB : 15 min/jour
- 92 dB : 30 min/jour
- 86 dB : 2h /jour
- 80 dB : 8h par jour

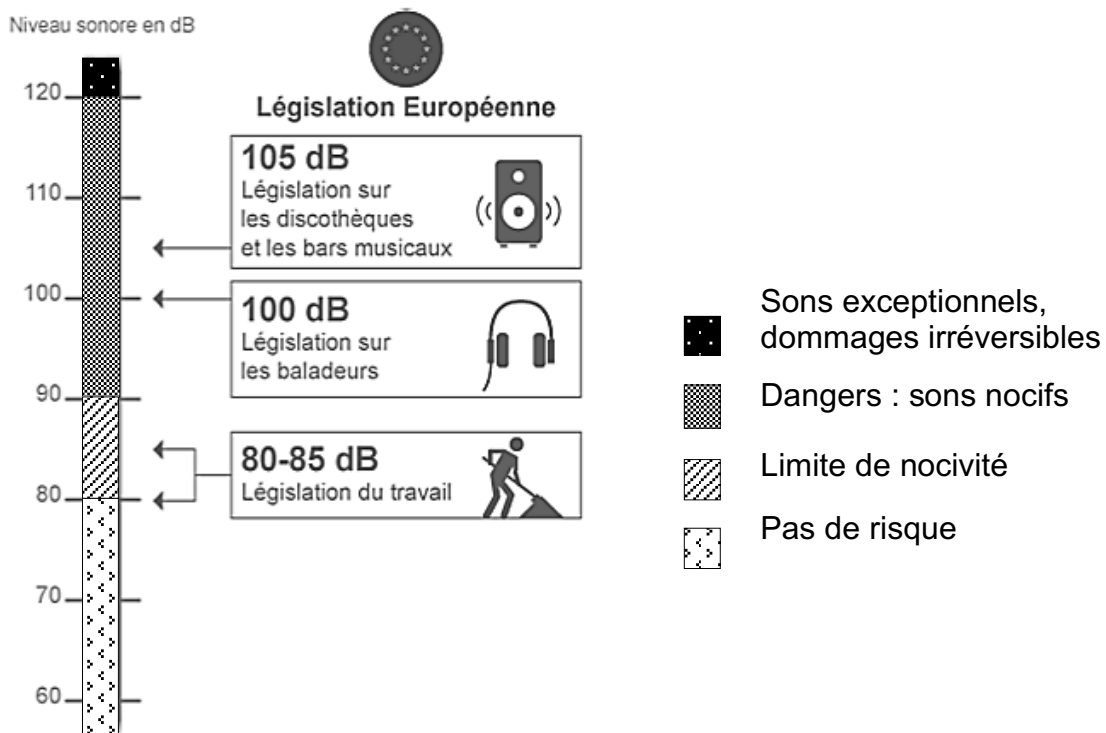
Pour connaître la dose de bruit subie, il faut prendre en compte les temps d'exposition aux différents niveaux de bruit.

Par exemple, être exposé 8h à 80 dB peut être aussi dangereux que d'être exposé 1h à 89 dB.

Source : d'après www.cochlea.org et www.inrs.fr/risques/bruit



Document 4 – Législation européenne sur le niveau d'intensité sonore en décibels (dB) (Directive 2003/10/CE).



Source : d'après www.cochlea.org et www.inrs.fr/risques/bruit

Un spectateur assiste à un concert. Ce dernier se trouve face à une enceinte de puissance 13 W.

- 2- Encourt-il des risques de perte auditive s'il est placé à 10 m de l'enceinte ? Justifier le raisonnement.
- 3- À l'aide des documents 2 à 4, identifier deux paramètres physiques qui influent sur les risques de perte auditive.



Partie B – Efficacité de la protection auditive individuelle du spectateur

Pour protéger leur audition, le spectateur et le musicien s'intéressent aux protections individuelles contre le bruit (notées PICB) en vente sur le marché. Il existe différents types : des bouchons pré-moulés, des bouchons formables en mousse, des bouchons moulés individualisés, ou encore des casques.

À chaque PICB est associée une atténuation du niveau sonore ainsi qu'une plage d'incertitude qui peut varier selon les méthodes de test utilisées par les fabricants.

Document 5 – Efficacité des dispositifs de protection individuels contre le bruit (PICB)

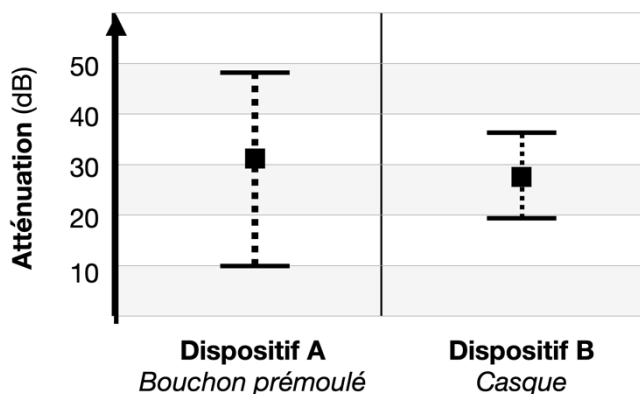
La législation européenne impose aux fabricants de PICB de tester et d'indiquer l'atténuation des dispositifs qu'ils commercialisent, avec la plage d'incertitude. Les fabricants ont le choix entre deux méthodes pour réaliser ces tests :

- la méthode subjective : on expose une personne équipée de PICB à un son de faible intensité et on augmente progressivement l'intensité. On note l'intensité à partir de laquelle la personne signale percevoir le son ;
- la méthode objective : on place un micro dans le conduit auditif d'une personne équipée de PICB qu'on expose à un son de forte intensité. On mesure la différence entre l'intensité réelle du son et l'intensité mesurée par le micro.

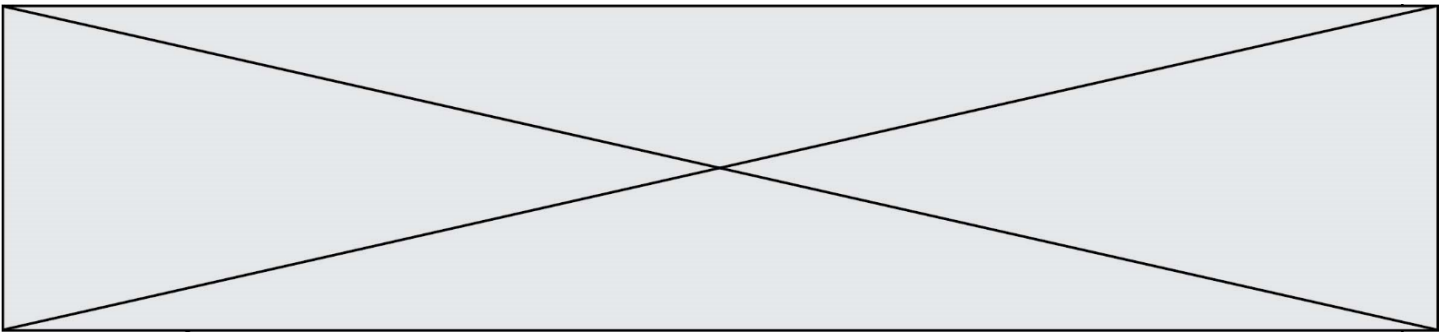
Exemple : résultats des tests d'atténuation réalisés par un fabricant de deux PICB.

Chaque dispositif a été testé avec la même méthode (non communiquée par le fabricant) sur plusieurs personnes.

Pour chaque dispositif, le fabricant indique dans le graphique ci-contre la valeur moyenne de l'atténuation par un carré. De plus, il indique la plage d'incertitude sur son résultat à l'aide des deux barres horizontales.



Source : d'après INRS, « Référence en santé au travail – N°138 ».



- 4- Parmi les deux méthodes de test mentionnées dans le document 5, indiquer celle qui s'appuie sur la démarche scientifique. Donner deux arguments pour justifier la réponse.
- 5- En analysant l'exemple présenté dans le document 5, choisir le dispositif de protection contre le bruit qui semble le plus efficace. Justifier le choix.



Niveau terminale

Thème « Une histoire du vivant »

Le Gabon : un pays riche en ressources

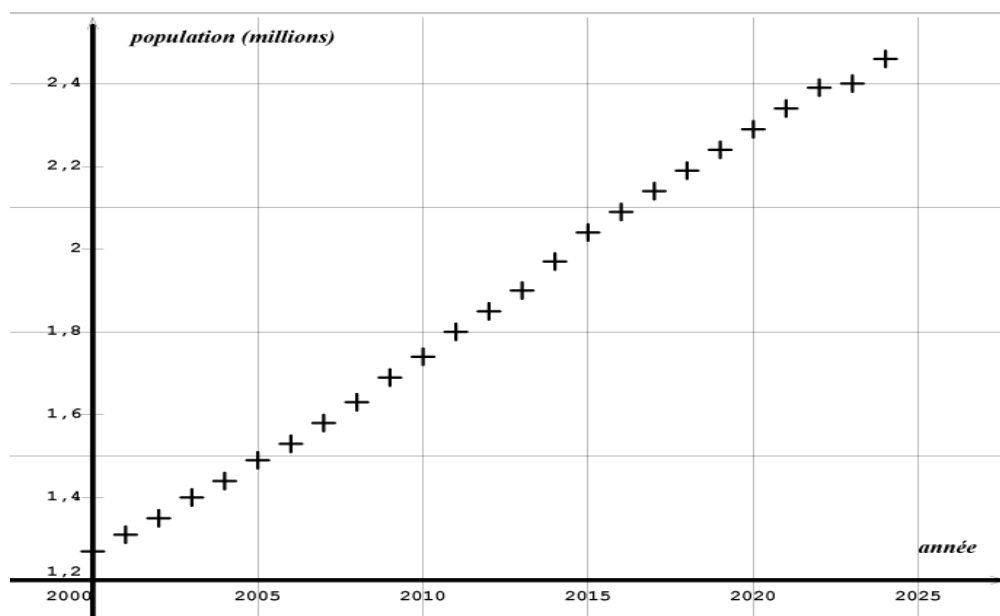
Sur 16 points

Le Gabon bénéficie de nombreux atouts naturels favorables au développement de sa population. Pourtant il est considéré comme un pays sous-peuplé. Cela résulte d'une natalité et d'une fécondité relativement basses conjuguées à une mortalité assez élevée. Nous allons chercher à modéliser l'évolution démographique de ce pays et à comprendre certains des mécanismes qui freinent le développement agricole de ce pays.

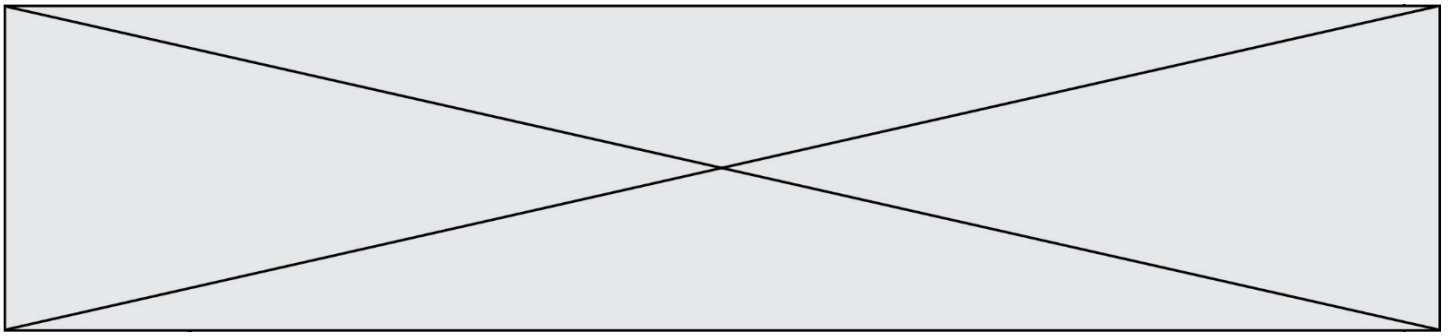
Partie 1 – Étude de l'évolution démographique du Gabon

D'après le site Banque mondiale, le Gabon comptait 1,27 million d'habitants en 2000. Le graphique ci-dessous représente l'évolution de la population entre 2000 et 2024.

Document 1 – Population du Gabon (en millions) en fonction de l'année



Source : Banque mondiale



Nous allons tester un choix de modèle exponentiel, puis un choix de modèle linéaire de l'évolution de la population au Gabon entre 2000 et 2025.

Choix d'un modèle exponentiel

On suppose tout d'abord que la population du Gabon augmente en moyenne de 3,2% par an depuis l'année 2000.

- 1- Justifier par un calcul que, selon ce modèle, la population du Gabon était d'environ 1,31 million d'habitants en 2001.
- 2- Estimer par un calcul la population du Gabon en 2023 selon ce modèle.

Choix d'un modèle linéaire

On suppose désormais que la population augmente de 50 000 habitants par an depuis l'année 2000.

Par ailleurs, d'après le site *Banque mondiale*, en 2015 la population du Gabon était d'environ 2,04 millions d'habitants.

- 3- Justifier que, d'après ce modèle linéaire, la population du Gabon en 2016 était d'environ 2,09 millions d'habitants.
- 4- Estimer la population du Gabon en 2023 selon ce modèle.

Choix le plus adapté

- 5- Justifier que, des deux choix proposés, le modèle linéaire est le plus cohérent avec les données du document 1.
- 6- Indiquer si un choix de modèle linéaire est souvent utilisé pour représenter l'évolution d'une population humaine et s'il traduit une croissance démographique lente ou rapide.

Partie 2 – Étude des ressources alimentaires du pays

Répondre aux questions suivantes à l'aide des documents 2 et 3 placés à leur suite.

- 7- Expliquer en quoi le Gabon dispose d'atouts naturels suffisants pour nourrir sa population.

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

8- Dans le secteur agricole, identifier trois freins qui empêchent ce pays de profiter pleinement de ses atouts. Pour chaque frein, indiquer une remédiation possible. Pour répondre à cette question, recopier et compléter le tableau suivant sur la copie.

DÉVELOPPEMENT DU SECTEUR AGRICOLE	
FREINS	REMÉDIATION POSSIBLE

Document 2 – Le secteur agricole au Gabon

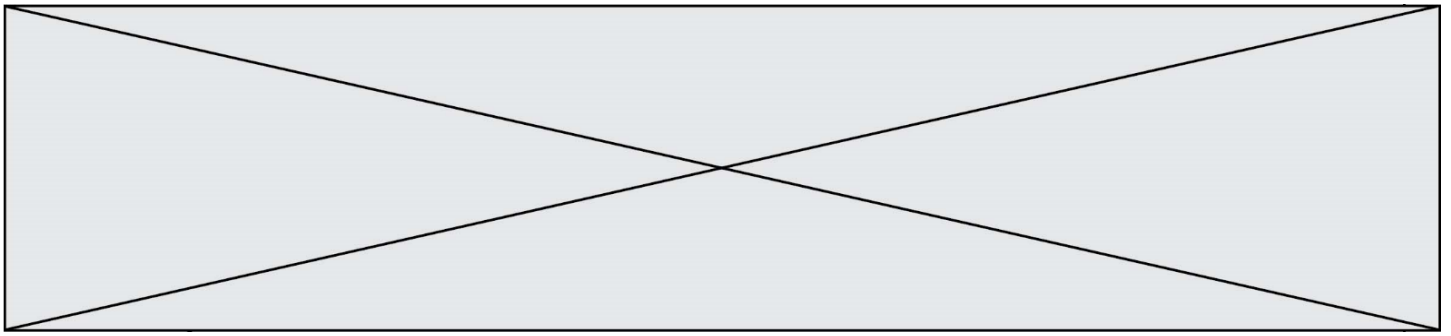
Avec une réserve importante de terres cultivables (5,2 millions d'hectares, dont seulement 8 % sont exploités) et un climat propice à l'activité agricole (pluviométrie annuelle de 1450 à 4 000 mm), le Gabon présente d'importants atouts naturels pour le développement de la production agricole.

Cependant, celle-ci ne contribue que marginalement à la croissance (3,8 % du PIB). Dans les faits, la contribution de l'agriculture à la formation du PIB gabonais a progressivement décliné au cours des dernières décennies, suite à la découverte et l'exploitation des ressources pétrolières. La dépendance du Gabon vis-à-vis de l'extérieur en denrées alimentaires est aujourd'hui une préoccupation majeure.

De plus, les choix politiques et les programmes mis en œuvre par l'État ont privilégié, le développement de l'agro-industrie à base de matières premières importées au détriment de l'agriculture paysanne.

Les importations fournissent aujourd'hui environ 60 % des biens alimentaires consommés au Gabon, la demande du marché étant grandissante.

Le secteur agricole (hors exploitation forestière) et le secteur de la pêche restent ainsi peu développés au Gabon, bien que le pays dispose d'atouts importants : un large plateau continental (40 000 km²) et une façade maritime étendue (800 km de littoral).



Le développement du secteur de la pêche a été fortement ralenti par manque de financements et d'infrastructures. La pêche est artisanale et essentiellement côtière et on ne dénombre que de rares armateurs, d'origine étrangère. Mais le potentiel est important et les ressources halieutiques (pêche en mer) variées. Sa contribution au PIB est inférieure à 1,5 %.

Source : <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Pays/GA/le-secteur-agricole-au-gabon>

Document 3 – État des lieux et plans nationaux d'investissement agricole du Gabon

Productivité globale

- Pour la banane plantain, les rendements moyens stagnent depuis les années 60.
- Pour le manioc, les rendements moyens sont très faibles.

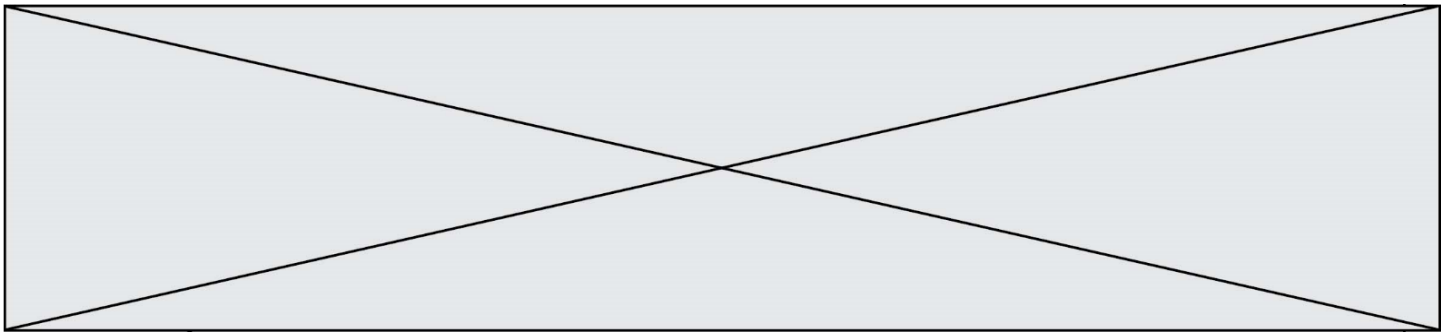
Pertes après récolte

Les producteurs n'ont pas un accès aisé aux techniques de conservation appropriées.

- Manioc : en moyenne, un minimum de 25 % de pertes, dû aux pourritures et aux pertes à la transformation.
- Banane plantain : en moyenne, 30 à 40 % de pertes en poids.

Difficultés actuelles

- Difficultés d'accès au financement (difficultés pour obtenir des prêts, processus d'acquisition de terres long et complexe).
- Manque d'infrastructures couvrant toute la chaîne de valeur (installations vieillissantes et faiblement automatisées).
- Main d'œuvre limitée et faiblement qualifiée (manque de formation et de savoir-faire).
- Difficultés d'accès à des semences de qualité adaptées au sol gabonais dues au faible développement des filières semencières (coûts élevés des semences sur les marchés internationaux).



Exercice 3 (au choix)

Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

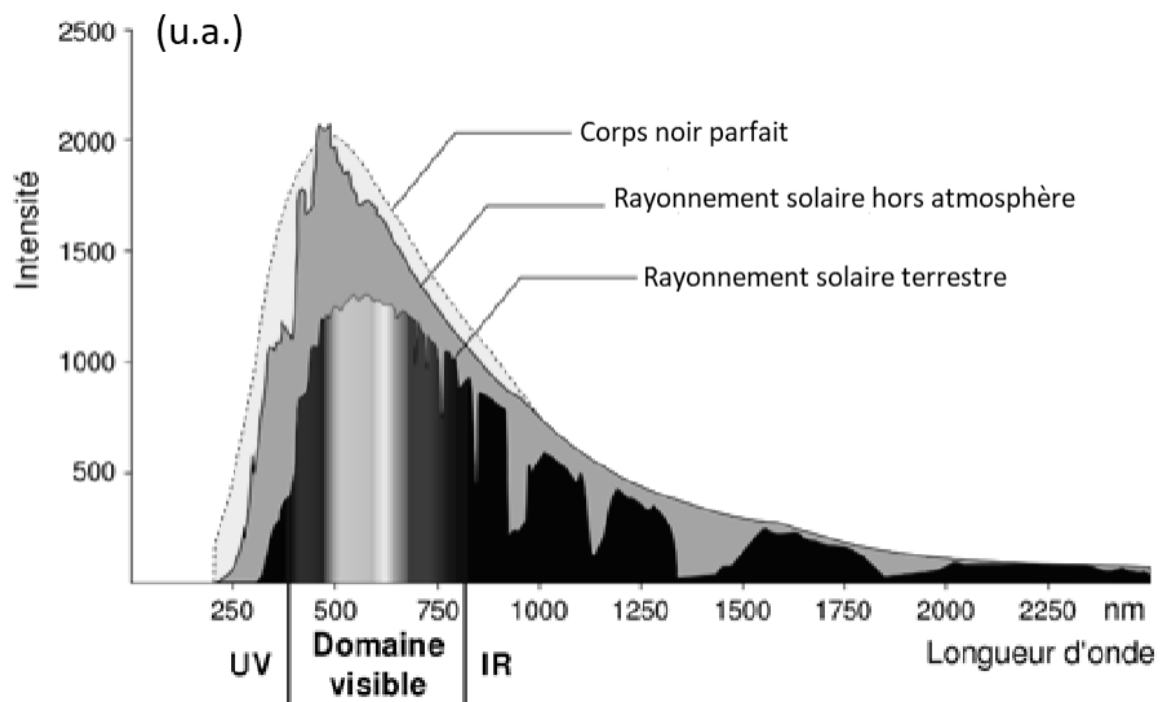
Le Soleil, source de vie sur Terre ?

Sur 16 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

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

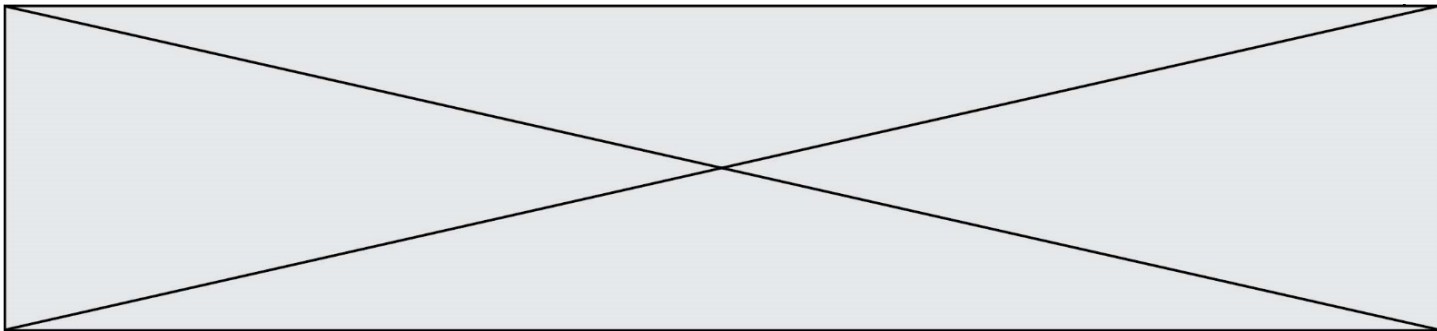
La relation entre la température en degrés Celsius θ ($^{\circ}\text{C}$) et la température absolue T en kelvins (K) est : $T(\text{K}) = 273 + \theta(^{\circ}\text{C})$.

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

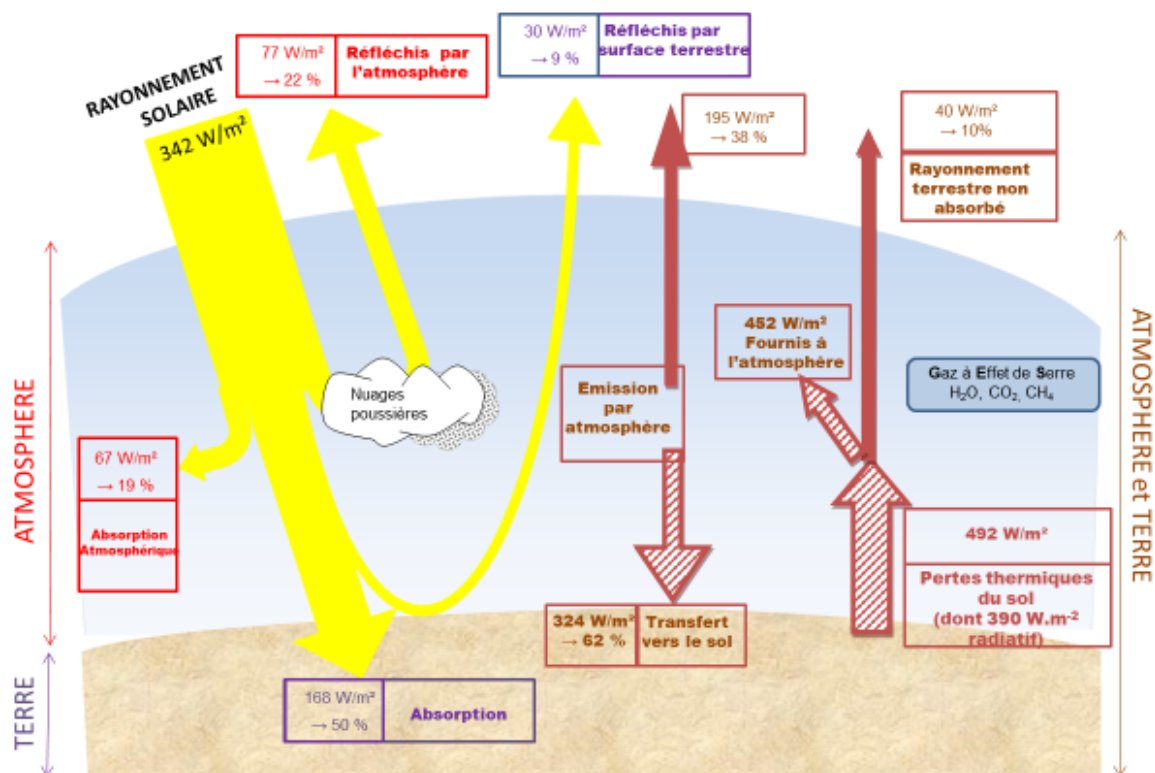
La loi de Wien est la relation entre la température de surface T d'un corps et la longueur d'onde λ_{max} au maximum d'émission :

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

- 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.
- 3- 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.

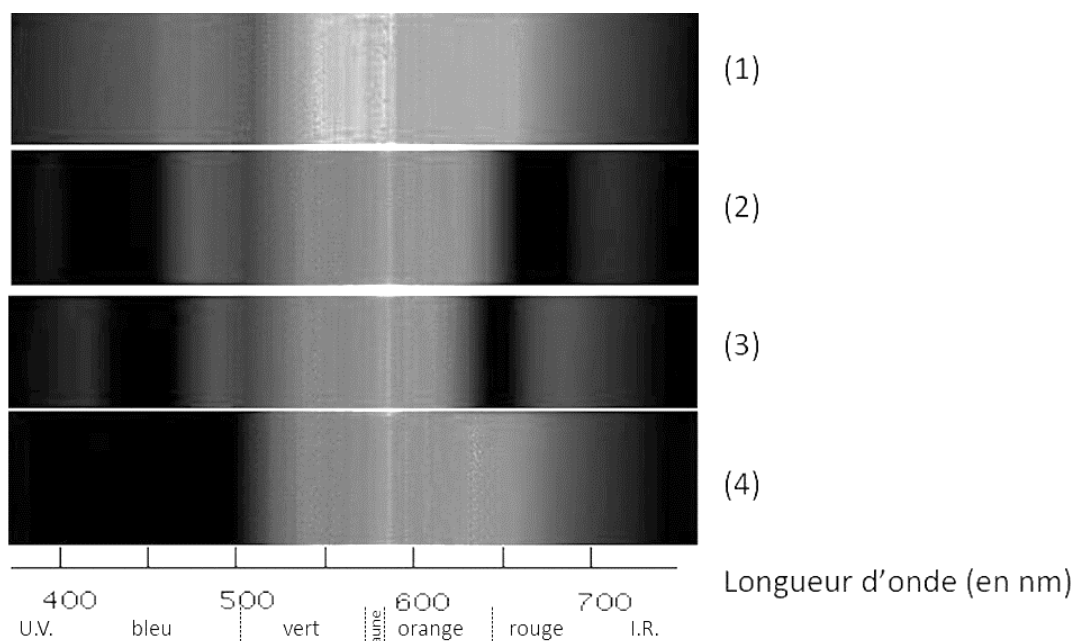
Sont précisés : les puissances par unité de surface associées à chaque transfert et le pourcentage qu'elles représentent relativement à la puissance solaire incidente ($342 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$).

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).

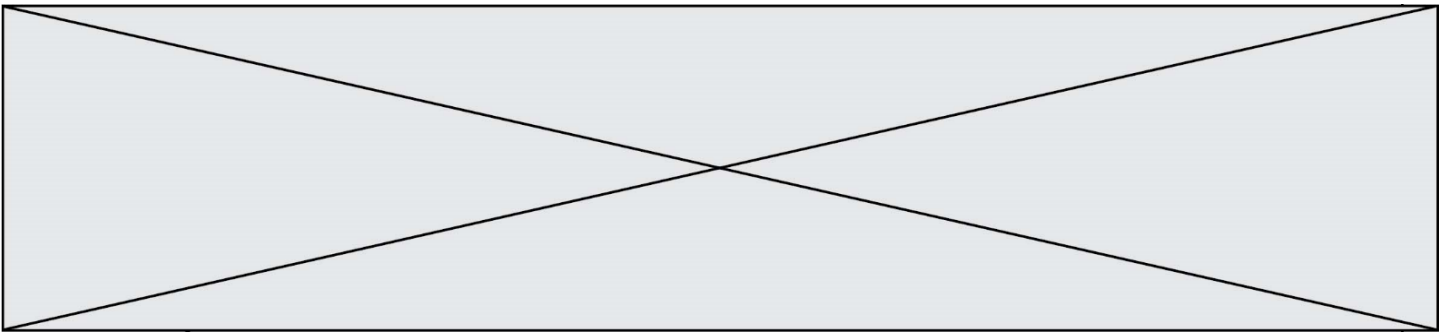


Source : D'après <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Photosynthese/exp233.html>

4- Pour **chacune** des propositions suivantes (4-1 et 4-2), indiquer la bonne réponse.

4-1- 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.



4-2- 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 .



Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

Forçage radiatif et conséquences sur l'environnement

Sur 16 points

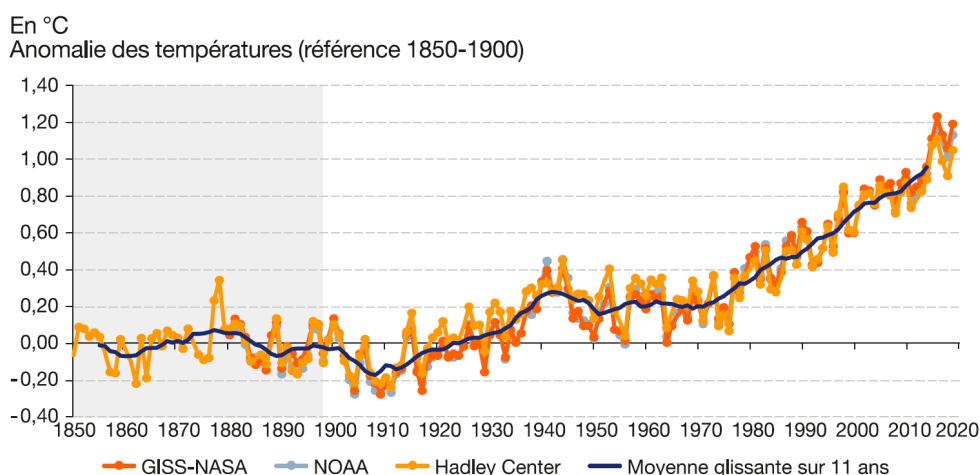
L'ADEME, Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de la transition écologique. Elle a publié en octobre 2020 une prévision des impacts climatiques à venir d'ici 2050 en France. Ces derniers concernent principalement l'augmentation des températures et les risques d'inondation qui en découlent.

L'objectif de cet exercice est de chercher à comprendre les risques liés à l'augmentation du forçage radiatif terrestre.

Document 1 – Évolution de la température moyenne annuelle mondiale

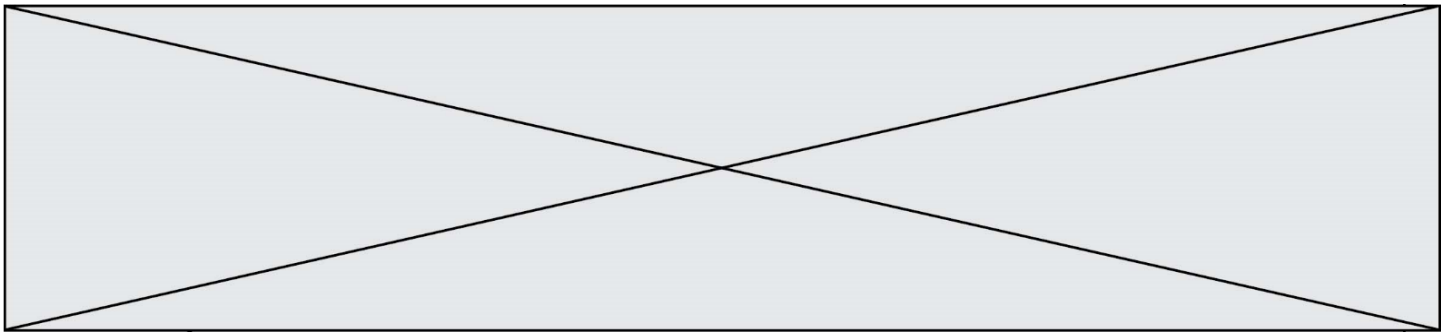
L'anomalie de la température de la Terre est l'écart, positif ou négatif, entre la température annuelle moyenne mesurée en degrés Celsius et la température moyenne annuelle normale (observée dans les années 1850).

Les données proviennent de trois sources : NASA ; NOAA ; Hadley Center.

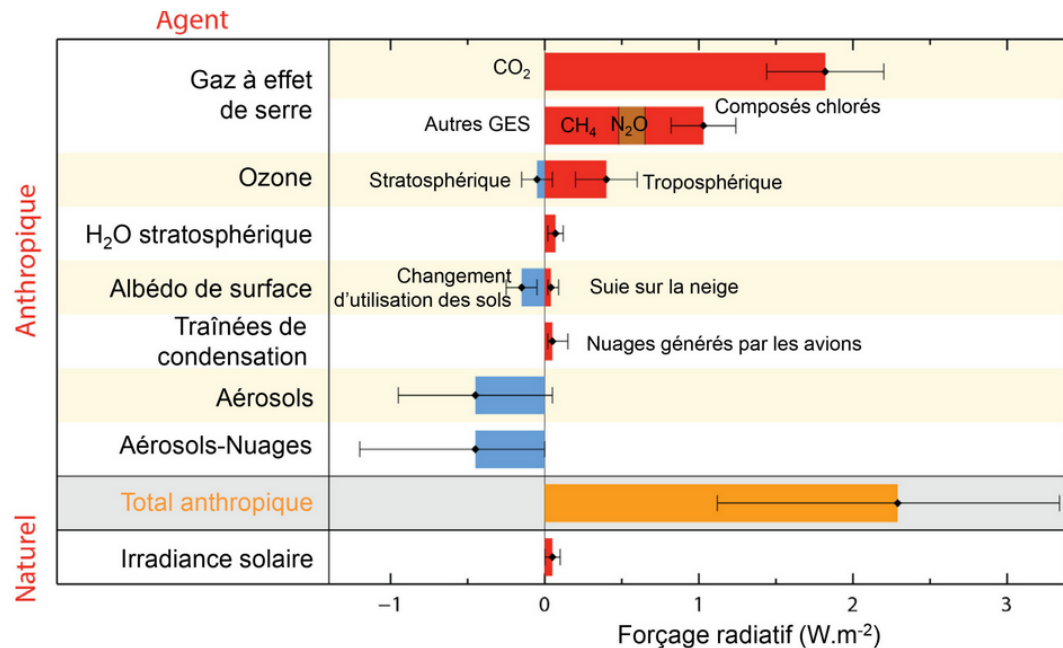


Note : en grisé la période préindustrielle 1850-1900.

Source : D'après le Ministère de la transition écologique



Document 2 – Composantes du forçage radiatif terrestre



Anthropique : « d'origine humaine ».

Source : d'après <https://www.climat-en-questions.fr>

- 1- Rappeler la définition du « forçage radiatif ».
- 2- Expliquer pourquoi la température moyenne de la Terre augmente avec l'augmentation du forçage radiatif.

Comme indiqué dans le document 2, l'un des paramètres influençant le forçage radiatif est l'albédo terrestre moyen. On rappelle que l'albédo quantifie la fraction de la puissance émise par le Soleil et atteignant la Terre qui est diffusée par la Terre vers l'espace.



Document 3 – Valeurs d'albédo de différentes surfaces

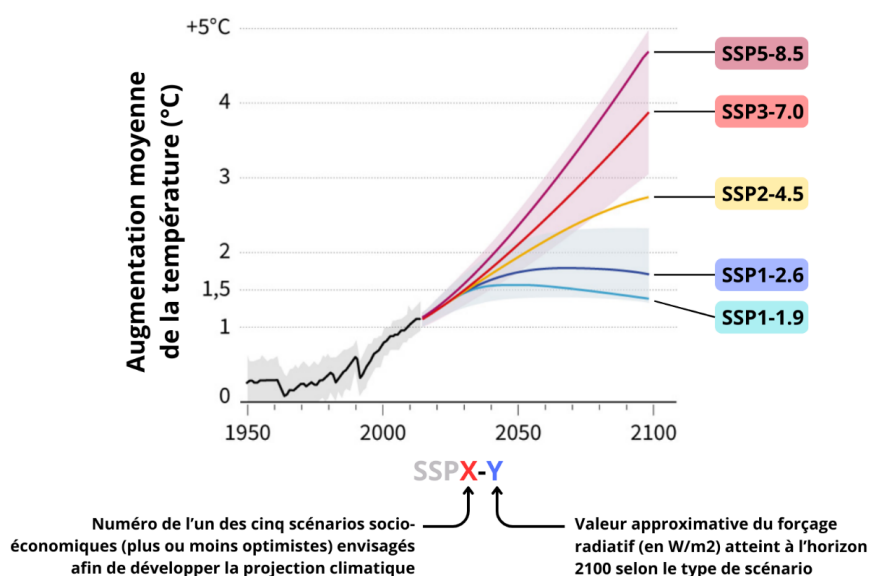
Type de Surface	Albédo (0 à 1)
Surface d'un lac	0,02 à 0,04
Surface de la mer	0,05 à 0,15
Sol sombre	0,05 à 0,15
Glace	0,60 environ
Neige tassée	0,40 à 0,70

Si l'albédo vaut 0, tout le rayonnement reçu est absorbé et s'il vaut 1, tout le rayonnement reçu est réfléchi.

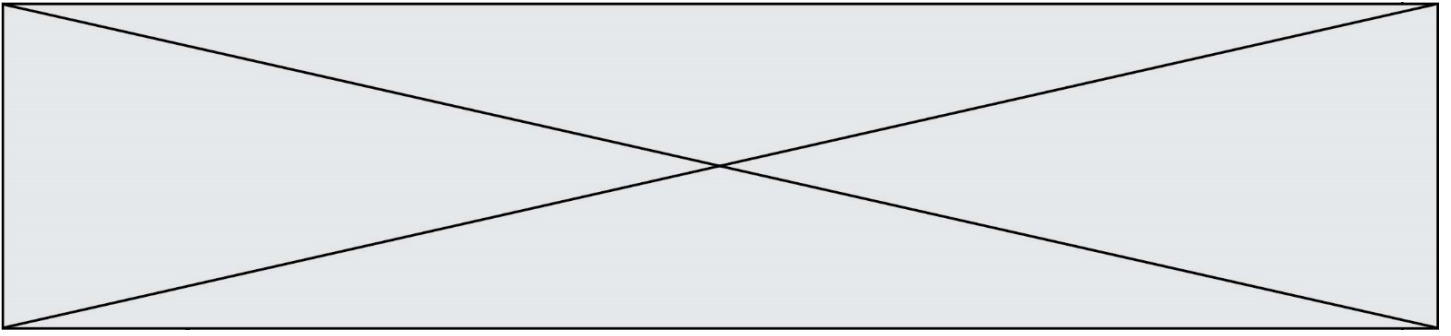
Source : D'après Wikipédia

- À l'aide du document 3, justifier que la fusion des glaces continentales (*glaciers*) et des mers (*banquises*) se traduit par une augmentation du forçage radiatif.
- Représenter sur un schéma l'effet de rétroaction positive de l'albédo sur l'augmentation de la température terrestre.

Document 4 – Évolution de la température moyenne terrestre en fonction des scénarios SSP



Source : D'après le rapport du GIEC



- 5-** En exploitant ses connaissances personnelles et des documents de cet exercice, montrer que les activités humaines entraîneront à long terme des conséquences sur l'écosystème et les êtres vivants.