





## Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

### Inégalités des émissions de dioxyde de carbone au niveau mondial et vulnérabilité au changement climatique

Sur 10 points

On s'intéresse aux inégalités d'émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) au niveau mondial et à leurs conséquences climatiques.

#### **Document 1 : consommation énergétique dans le monde ; données utiles**

D'après l'Agence internationale de l'énergie (IAE), en 2015, la consommation mondiale d'énergie a atteint la valeur de  $392,2 \times 10^{18}$  J et pourrait augmenter d'un tiers à l'horizon 2040. Le tableau ci-dessous détaille la consommation énergétique pour quelques pays ainsi que leur produit intérieur brut (PIB) par habitant, indicateur du niveau d'activité économique.

|   | Chine | États-Unis | Indonésie | France | Nigeria                  |
|---|-------|------------|-----------|--------|--------------------------|
| Consommation énergétique du pays (Mtep)     | 1 995 | 1 520      | 174       | 154    | À compléter (question 1) |
| Population (en million d'habitants)         | 1 386 | 326        | 264       | 67     | 181                      |
| PIB par habitant (en dollars)               | 9 596 | 59 478     | 12 280    | 42 925 | 2732                     |
| Consommation par million d'habitants (Mtep) | 1,44  | 4,66       | 0,66      | 2,3    | 0,7                      |

Données : 1 Mtep (ou mégatonne équivalent pétrole) =  $4,18 \times 10^{16}$  J.

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

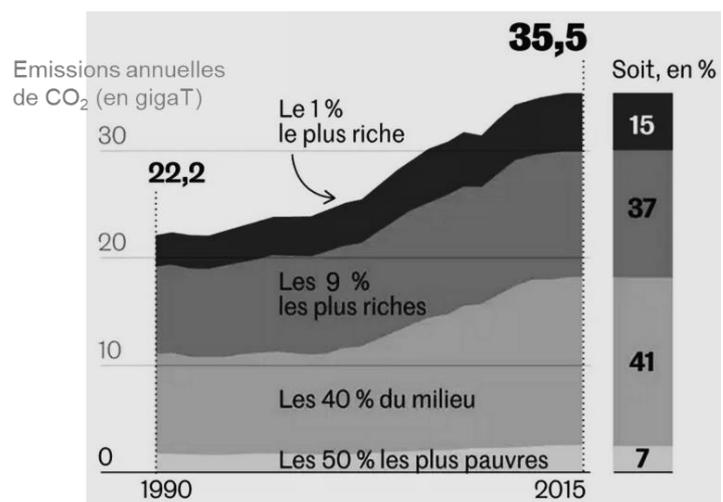
- 1- Montrer par un calcul que la consommation énergétique du Nigeria est de 127 Mtep.
- 2- Après avoir converti la consommation énergétique du Nigeria en joules (J), la comparer à la consommation énergétique mondiale.
- 3- À partir du tableau du document 1, expliquer en quoi la consommation énergétique est inégalement répartie à l'échelle mondiale.

**Document 2 : émissions annuelles de CO<sub>2</sub>, en gigatonnes en fonction du temps.**

Les émissions de CO<sub>2</sub> par catégorie de revenu ont été mesurées dans le monde entre 1990 et 2015.

Par exemple : 1 % des populations les plus riches émet 15 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub>.

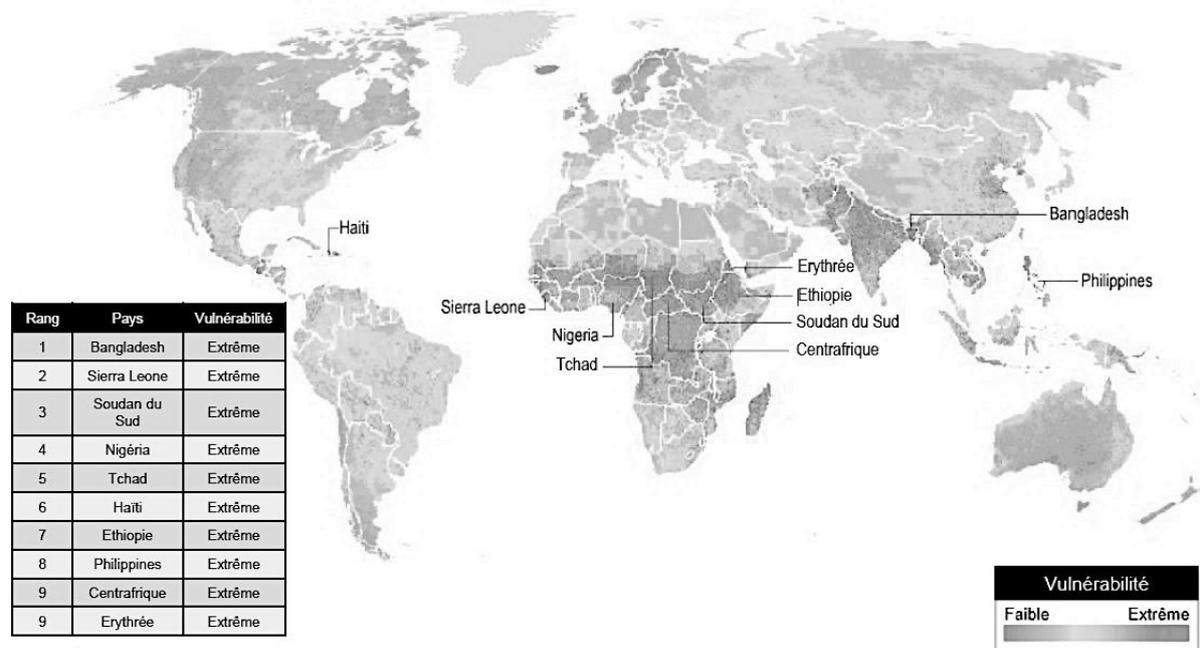
Source : Garric, A. (2020, 21 septembre). Les « inégalités extrêmes » des émissions de CO<sub>2</sub> nous mènent vers une catastrophe climatique. *Le Monde*. Document modifié.



- 4- À l'aide du document 2, montrer que les émissions de CO<sub>2</sub> sont inégales au niveau mondial.
- 5- À partir des documents 1 à 3 (page suivante) et de vos connaissances, rédiger un paragraphe argumenté justifiant l'affirmation suivante : « les populations les plus pauvres et les plus vulnérables, qui contribuent le moins à la crise climatique, sont pourtant les plus affectées par les dérèglements climatiques ».



### Document 3 : vulnérabilité au changement climatique



Les dix pays légendés sur la carte ont tous une vulnérabilité extrême. Le tableau les range par vulnérabilité décroissante (de 1 à 9).

La vulnérabilité au réchauffement climatique correspond à la prédisposition à être affecté par les changements climatiques (susceptibilité d'être atteint, manque de capacité à réagir et à s'adapter).

Source : Garric, A. (2013, 30 octobre). Quels sont les pays les plus vulnérables au changement climatique ? *Le Monde*. Document modifié.

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

## Exercice 2 – Niveau terminale

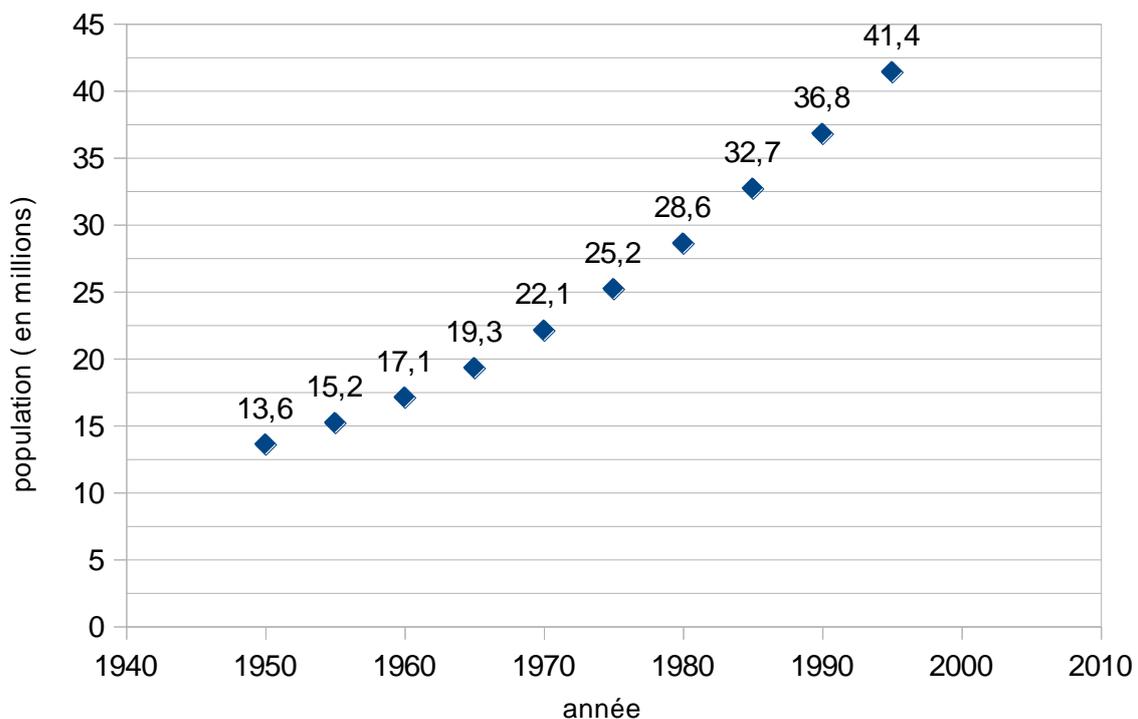
Thème « Une histoire du vivant »

### Étude démographique de la population d'Afrique du Sud

Sur 10 points

Cet exercice a pour objet l'étude démographique d'une population.

#### Document 1 : effectifs de la population en Afrique du Sud depuis 1950



Source : d'après World population prospects



**Document 2 : données démographiques d'Afrique du Sud**

| Année | Taux de natalité<br>(pour mille) | Taux de mortalité<br>(pour mille) | Taux d'accroissement<br>annuel moyen<br>(pour cent) |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| 1950  | 43,3                             | 20,3                              | 2,3   |
| 1960  | 41,6                             | 16,7                              | 2,5   |
| 1970  | 37,1                             | 13,1                              | 2,4   |
| 1980  | 33,9                             | 10,2                              | 2,4   |
| 1990  | 28,3                             | 8,1                               | 2   |
| 2000  | 22,6                             | 16,9                              | 0,6   |

*Source : d'après World population prospects*

**Document 3 : la démographie dans différents pays d'Afrique sub-saharienne**

Depuis 1990, l'Afrique sub-saharienne, globalement, est entrée dans une phase de ralentissement démographique, passant de 2,9 % de croissance par an vers 1985 à 2,3 % en 2000.

Mais ce ralentissement se fait à des rythmes variables, et même divergents entre les pays.

À un extrême, on trouve une petite vingtaine de pays, de différentes sous-régions, dont les croissances n'ont pas changé ou même ont légèrement augmenté depuis 1985 (le Niger, le Mali, le Mozambique, la Somalie, etc.) ; à l'autre extrême, les cinq pays d'Afrique australe, le Zimbabwe et la Zambie dont les taux de croissance s'effondrent littéralement à partir de 1995 avec la surmortalité due au SIDA[...] : l'Afrique du Sud et le Botswana par exemple passent respectivement d'une croissance de 2,0 % et 2,8 % en 1990-1994 à 0,6 % et 0,9 % dix ans plus tard. C'est un exemple unique dans l'histoire.

*Source : d'après Tabutin-Schoumaker, « la démographie de l'Afrique au sud du Sahara des années 1950 aux années 2000 », Population, 2004, www.cairn-int.info/revue-population-2004-3-page-521.htm*

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

En 1950, l'Afrique du Sud est peuplée de 13,6 millions d'habitants. Entre 1950 et 1990, on a constaté que la population sud-africaine a augmenté en moyenne, d'une année sur l'autre, de 2,5 %.

On modélise la population sud-africaine à l'aide d'une suite  $u$ . On note  $u(0)$  le nombre d'habitants en Afrique du Sud en 1950 et  $u(n)$  la population d'Afrique du Sud  $n$  années après 1950. Ainsi,  $u(1)$  est le nombre d'habitants en 1951.

- 1- Justifier que l'on a la relation  $u(n+1) = 1,025 \times u(n)$  pour  $n$  entier naturel.
- 2- Vérifier qu'à l'aide de ce modèle, la population sud-africaine en 1951 est estimée à environ 13,9 millions d'habitants.
- 3- À l'aide de ce modèle, estimer le nombre d'habitants en 1995 et comparer avec la valeur donnée sur le document 1. Indiquer si la modélisation de la variation de la population sud-africaine semble satisfaisante et justifier la réponse.
- 4- Selon ce modèle, indiquer à partir de quelle année la population d'Afrique du sud dépassera 50 millions d'habitants.
- 5- La population d'Afrique du Sud comptait respectivement 44 millions d'habitants en 2000 et 45,3 millions en 2005. Compléter avec ces données le graphique fourni **en annexe (à rendre avec la copie)**. Indiquer si ces données sont conformes au modèle proposé. Justifier la réponse.
- 6- En utilisant le document 2, justifier que le taux d'accroissement annuel moyen en 1970 est de 2,4 %.
- 7- Au regard du document 2, on émet l'hypothèse qu'à partir de 1950, le taux de mortalité de la population diminue de 3 points sur mille tous les 10 ans. Calculer les taux de mortalité attendus en 1990 et 2000. Les comparer aux valeurs réelles.
- 8- À partir de 1995, la population sud-africaine n'a plus suivi la variation prévue par ce dernier modèle. À l'aide des documents 2 et 3, donner des arguments permettant d'expliquer ce phénomène.

