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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.1

ÉVALUATION

CLASSE : Terminale

VOIE : ☒ Générale ☐ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h

Niveaux visés (LV) : ø

Axes de programme : ø

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 : 8

Le candidat traite les deux exercices qui sont proposés dans ce sujet.

Exercice 1 – *Niveau terminale*

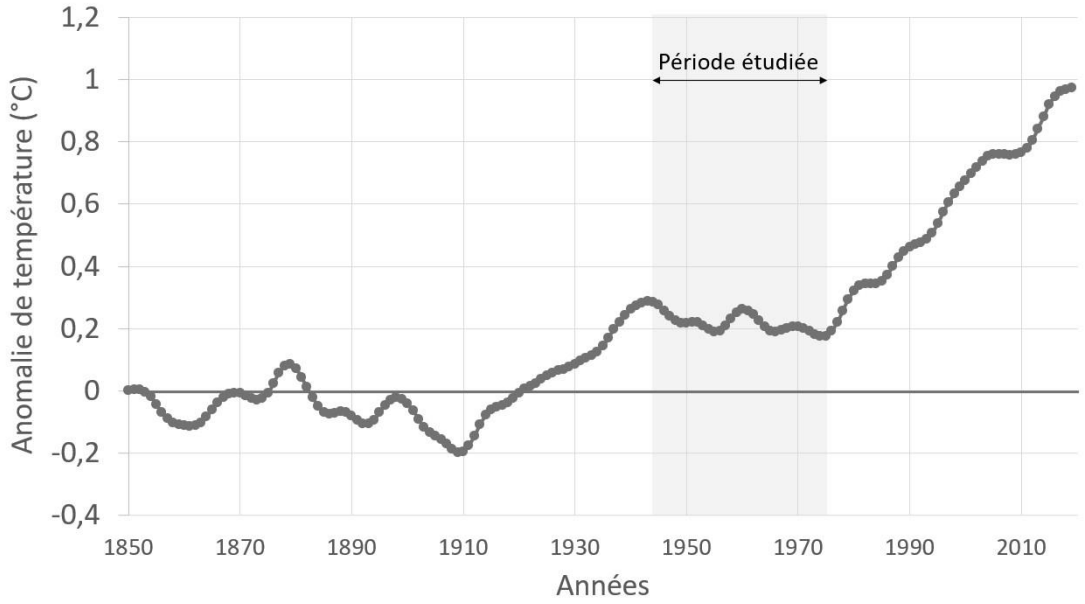
Thème « Science, climat et société »

L'origine de la diminution des températures globales sur la période 1945-1975

Sur 10 points

Depuis 1850, on constate une tendance nette au réchauffement climatique et même une accélération de celui-ci. Cette tendance semble avoir été interrompue entre 1945 et 1975 (cf. document 1). On cherche à expliquer ce qui a pu freiner l'augmentation de la température globale entre 1945 et 1975 alors que, de façon paradoxale, la teneur en CO_2 atmosphérique augmentait. Il s'agit de comprendre le rôle joué par les aérosols soufrés, en particulier le dioxyde de soufre (SO_2).

<u>Document 1</u> : anomalies des températures globales (référence : année 1850) de 1850 à 2019



Données issues de la base HadCRUT4, Met Office Hadley Centre, Climatic Research Unit, University of East Anglia

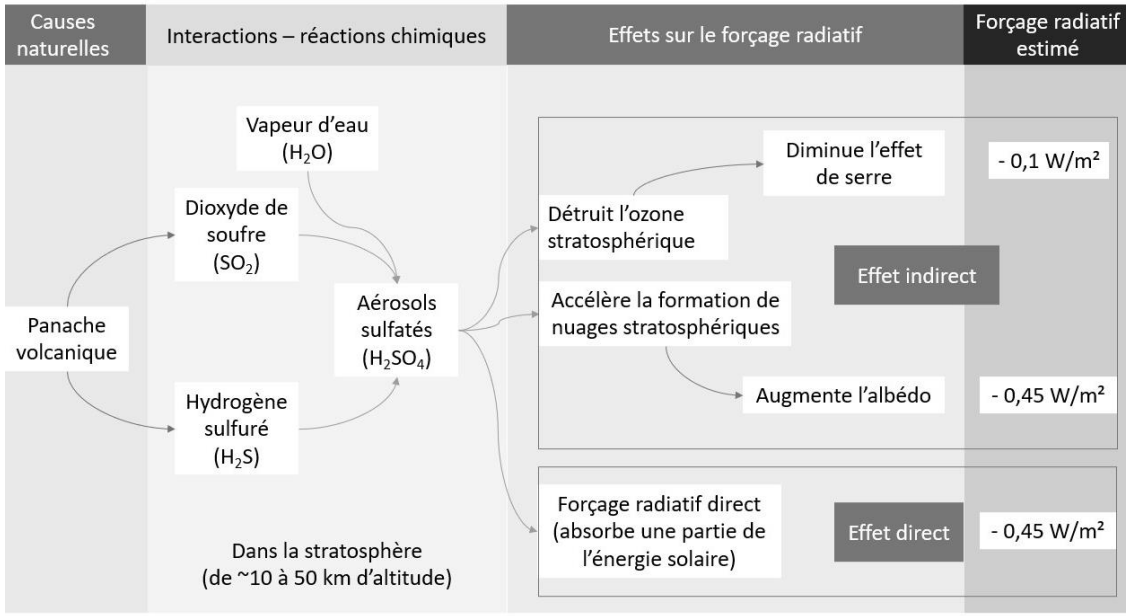
Modèle CCYC : ©DNE
Nom de famille *(naissance)* :
(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)
Prénom(s) :
N° candidat : N° d'inscription :
(Les numéros figurent sur la convocation.)
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Né(e) le : / /
1.1

Partie 1 : étude de l'effet des aérosols volcaniques sur le forçage radiatif

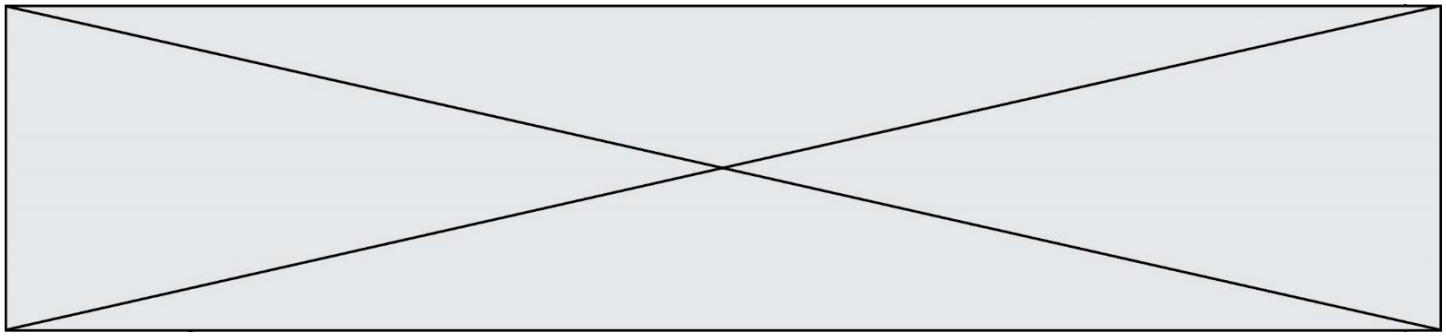
Bien que plus récent que la période étudiée (1945-1975), le volcan Pinatubo est pris comme modèle d'étude bien documenté afin de comprendre l'effet des aérosols soufrés sur la température globale.

En juin 1991, le mont Pinatubo aux Philippines entra en éruption, faisant plusieurs centaines de victimes et déplaçant plusieurs milliers de personnes. Les scientifiques estimèrent qu'environ 20 millions de tonnes de dioxyde de soufre (SO_2) ont été dispersées dans l'atmosphère, à une trentaine de kilomètres d'altitude. Un mois plus tard, les aérosols avait fait le tour de la planète, induisant une diminution de la température globale de -0,5 °C au cours les deux années suivantes. Ce forçage négatif lié aux aérosols volcaniques qui affectent le climat est très fort mais de courte durée (1 à 2 ans).

Document 2 : forçage radioactif et aérosols volcaniques



Valeurs du forçage radiatif issu de la table 8.6 du 5ème rapport du GIEC



1- Indiquer la proposition exacte pour chaque question à choix multiple QCM1 et QCM2 ci-dessous : indiquer la lettre correspondant à la proposition exacte sur votre copie.

QCM 1. En quoi l'éruption du volcan Pinatubo a-t-elle perturbé le climat mondial pendant plus de deux ans ?

- **A.** L'éruption a provoqué un panache de cendres qui a obscurci le soleil.
- **B.** L'éruption du volcan a émis de façon directe un nuage blanc qui a augmenté l'albédo.
- **C.** L'éruption a généré l'apparition d'aérosols dans la stratosphère modifiant le forçage radiatif.
- **D.** L'éruption a émis beaucoup de CO_2 et de CH_4, deux gaz à effet de serre.

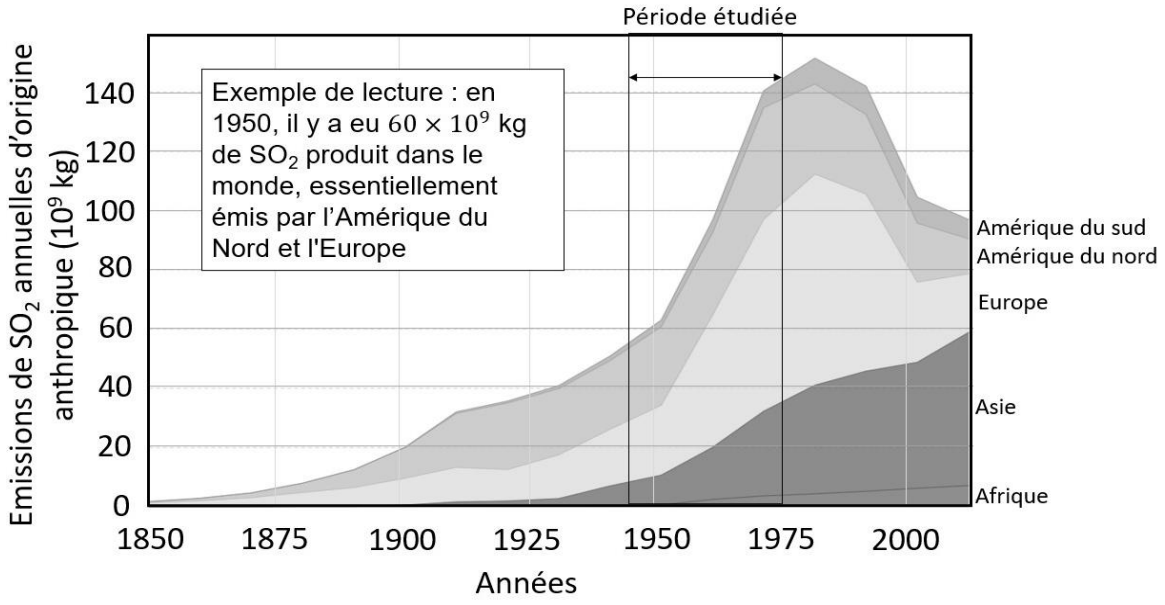
QCM 2. D'après le document 1, l'introduction de dioxyde de soufre SO_2 dans la haute atmosphère provoque :

- **A.** Un forçage radiatif négatif engendrant une diminution des températures globales.
- **B.** Un forçage radiatif positif engendrant une augmentation des températures globales.
- **C.** Un forçage radiatif positif engendrant une diminution des températures globales.
- **D.** Un forçage radiatif négatif engendrant une augmentation des températures globales.

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.)
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Né(e) le : / /
1.1

Partie 2 : analyse de la période 1945 - 1975

Document 3 : émissions globales de dioxyde de soufre (SO_2) d'origine anthropique par région du monde



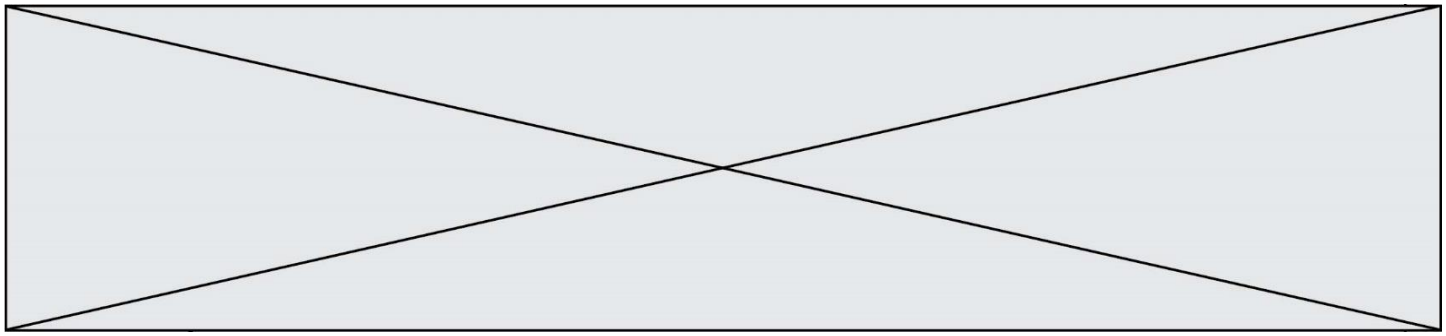
D'après OECD (2014) et Z. Klimont, S.J. Smith and J. Cofala (2013), *Environmental Research Letters*, 8 (1)

Dans les années 1970, suite à l'augmentation des pluies acides, des législations sévères concernant les industries mirent un frein à la production de composés soufrés en Europe et, dans une moindre mesure, en Amérique du Nord.

2- Comparer la quantité des émissions de dioxyde de soufre du volcan Pinatubo en 1991 (document 2) et celle des émissions de dioxyde de soufre annuelles d'origine anthropique (document 3).

3- Rédiger un texte argumenté proposant une explication possible de l'évolution des températures globales entre 1945 et 1975, à partir de l'exploitation des documents et de vos connaissances.

4- D'après vos connaissances et les documents, proposer une explication de l'augmentation des températures enregistrée de 1975 à nos jours.



Exercice 2 – *Niveau terminale*

Thème « Une histoire du vivant »

Un service de streaming musical

Sur 10 points

Le 10 Juillet 2020, une application de streaming musical a été perturbée par un problème de bug logiciel.

1- Après avoir rappelé ce qu'est un bug, indiquer ses conséquences sur un programme informatique.

Au moment de se connecter au service de streaming musical, on proposait à l'utilisateur de se connecter soit avec le réseau social R, soit avec un compte de messagerie M, soit en s'inscrivant à l'aide d'un autre compte.

Le résultat du choix de l'utilisateur est stocké dans la variable « resultatclic », puis est passé en paramètre de la fonction prête-à-l'emploi « connexionavec( ) ».

Voici un extrait de l'algorithme qui devait permettre de gérer cette opération. Cependant l'algorithme ne pouvait pas fonctionner car cet extrait contient un ou des bugs.

```
L1  if resultatclic == "R":
L2      connexionavec(R)
L3  else resultatclic == "M":
L4      connexionavec(M)
L5  else resultatclic == "autre compte":
L6      connexion(autre_compte)
```

2- Pointer le(s) bug(s) en citant la (ou les) ligne(s) suspecte(s) et en la (ou les) réécrivant.

Chaque fois qu'un utilisateur se connecte à cette application de streaming musical en utilisant un compte R, un fichier texte est enregistré sur les serveurs de ce dernier. Il indique le jour et l'heure de sa connexion, son identifiant, le lieu où il se trouve et le système d'exploitation qu'il utilise.

Voici un exemple de fichier enregistré, il contient 30 caractères :

```
08/12/2020
8 pm
Lisa
Paris
Système
```

En moyenne, pour chaque utilisateur, le fichier texte enregistré a la taille du fichier texte donné en exemple.

Le réseau R compte 2,7 milliards d'utilisateurs. Dans la même journée 3 % d'entre eux se connectent à cette application de streaming musical en utilisant leur compte R.

3- Calculer la taille moyenne de l'ensemble des fichiers textes enregistrés sur le serveur durant cette journée, liés à la connexion à cette application.

Cette application possède une intelligence artificielle, notée IA, que l'on souhaite entraîner afin qu'elle identifie les goûts musicaux des utilisateurs. Par exemple, on décide de l'entraîner pour identifier un utilisateur qui écoute ou qui n'écoute pas du rap.

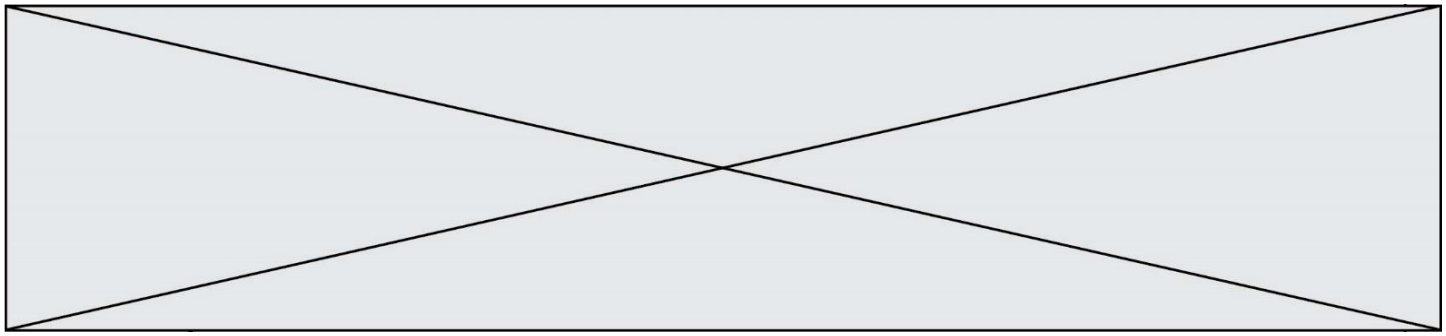
4- Choisir en le justifiant, parmi les deux jeux de données proposés, celui qui permettra à l'intelligence artificielle de distinguer un utilisateur écoutant du rap, d'un autre utilisateur.

1er jeu de données
Rap conscient
Reggae
Rock
Rap égotrip
Rap poétique
Rap hardcore
Jazz
Rap commercial
Blues

2ème jeu de données
Rap poétique
Jazz
Rap conscient
Blues

Après avoir fourni un grand nombre de profils d'utilisateurs d'entraînement à l'intelligence artificielle, ses résultats sont les suivants :

- Sur 100 utilisateurs écoutant du rap, l'IA a reconnu le profil utilisateur de 98 d'entre eux.
- Sur 150 utilisateurs n'écoutant pas de rap, l'IA n'a pas reconnu le profil utilisateur de 5 d'entre eux.



5- Recopier et compléter le tableau de contingence associé à cette expérience à cette étape de l'entraînement.

		Réponse de l'IA		
		Rap	Autres styles	Total
Réponse de l'utilisateur	Rap			
	Autres styles			
	Total			

6- Un nouvel utilisateur est présenté à l'IA. L'IA qualifie ce nouvel utilisateur d'amateur de Rap.

Calculer la probabilité, arrondie au centième, que ce résultat de l'IA soit correct.