

Cette situation d'évaluation comporte ce document ainsi que des fichiers de codes et de données présents sur l'ordinateur à la disposition du candidat. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen. Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche. Des moments privilégiés pour solliciter l'examineur sont indiqués dans le document sous la forme d'appels professeur.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

Conçues par le climatologue Ed Hawkins en 2018, les *warming stripes* ("bandes de réchauffement") permettent de représenter visuellement l'évolution des températures au cours du temps par rapport à une moyenne historique.

Le fichier `datas.csv` est issu du site de l'agence américaine d'observation océanique et atmosphérique (NOAA). Il contient les écarts de températures mondiales par rapport à la moyenne du 20ème siècle (1901-2000), pour chaque année de 1851 à 2025.

Par exemple, la ligne `2020, 1.01` signifie qu'en 2020, la température moyenne mondiale (terres et océans) était supérieure de 1,01 °C par rapport à la moyenne de référence.

L'image `warming_stripes.png` représente les *warming stripes* obtenues à partir des données présentes dans le fichier `data.csv`. Les couleurs varient du bleu au rouge, les tons de bleu indiquant des températures inférieures à la moyenne de référence et les tons de rouge indiquant des températures supérieures à cette même moyenne.

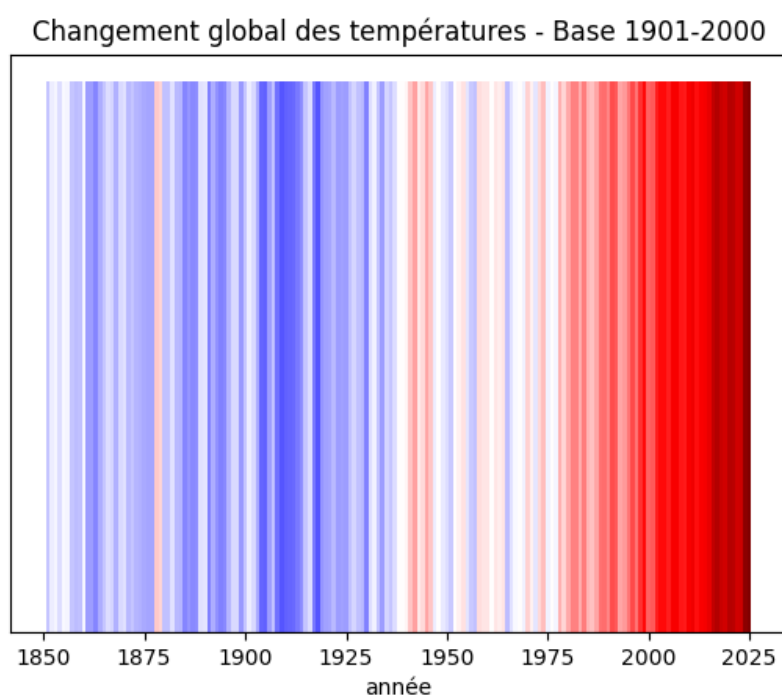


Figure 1. Les *warming stripes* obtenues à partir du fichier `data.csv`.

La fonction `charger(fichier)`, dont le code est fourni dans le script `warming_stripes.py`, lit ce fichier et renvoie une liste de dictionnaires. Chaque dictionnaire représente une année avec les clés 'année' (type entier) et 'écart' (type flottant).

### Question 1

Écrire la fonction `ecart_temperature(datas, annee)` qui prend en paramètres la liste des données et une année cible. Elle doit renvoyer l'écart de température correspondant à cette année, ou `None` si l'année n'est pas présente dans les données. Rédiger ensuite un jeu de tests (via des assertions) permettant de vérifier le bon fonctionnement de votre fonction, y compris pour une année hors du jeu de données.

### Question 2

En utilisant la fonction `derniere_annee_ecart_negatif` (déjà fournie et qui utilise votre fonction), déterminer quelle a été la dernière année où la température mondiale était inférieure à la moyenne de référence.



Appeler le professeur pour lui présenter votre réponse ou en cas de difficulté.

La fonction `prevision(datas, annee, n)`, dont le code est fourni, effectue une régression linéaire sur les `n` dernières années pour estimer l'écart de température d'une année future. C'est-à-dire que cette fonction calcule une droite proche des points des `n` dernières années et renvoie l'ordonnée du point sur cette droite dont l'abscisse est l'année cible.

### Question 3

En exécutant `prevision(datas_temperature, 2040, 20)`, le résultat obtenu semble absurde compte tenu du réchauffement actuel. Cette absurdité provient d'une erreur de logique qui s'est glissée dans la fonction annexe `moyenne_ecarts`. Analyser le code de cette fonction, identifier l'erreur, et la corriger. Que devient alors la prévision pour 2040 ?



Appeler le professeur pour lui présenter votre réponse ou en cas de difficulté.

### Question 4

On souhaite générer la représentation graphique des *warming stripes*. Dans la fonction graphique (`datas`), le code pour gérer les couleurs (du bleu pour le froid au rouge pour le chaud) est déjà préparé. Compléter le code de la fonction en générant les listes `annees` (pour l'axe des abscisses) et `ordonnees`.  
*Indication : Pour obtenir des bandes colorées de hauteur uniforme couvrant tout le graphique, la liste `ordonnees` devra contenir la valeur 1 pour chaque année traitée.*



Appeler le professeur pour lui présenter votre réponse ou en cas de difficulté.

## Description du dossier

Le dossier fourni au candidat sur l'ordinateur comporte les éléments suivants :

- une version PDF de l'énoncé ;
- un code source de départ `warming_stripes.py` ;
- un fichier `datas.csv` contenant les écarts de températures constatés entre 1851 et 2025 par rapport à la moyenne 1901-2000 ;
- une image `warming_stripes.png` représentant les *warming stripes* obtenues à partir du fichier `datas.csv`.

### Préparation de l'environnement

Pour faire fonctionner le code fourni dans le dossier, les bibliothèques suivantes doivent être présentes : `matplotlib`, `csv`.