

Ce devoir porte sur la problématique de l'évolution climatique et va essayer, sur un paramètre, de mettre en évidence si l'évolution climatique est significative ces dernières années.

Certaines questions sont « mathématiques », d'autres font appel à votre culture générale (complétée par quelques recherches).

Ce devoir est à rendre tout ou partie sous forme informatique.

Il utilise les données qui se trouvent dans le document *temp_bes* sous forme de tableur.

I présentation du problème

Que savez-vous de l'évolution climatique de ces dernières années (sur quoi basez-vous votre argumentation) ?

II utilisation des quartiles

Pour aller au-delà de simples « impressions », il faut se donner des critères objectifs.

L'objectif de cette partie est de travailler à partir des données des températures minimales journalières relevées à Besançon.

Ces données ont été relevées depuis le 1^{er} janvier 1971 et sont consignées dans le document associé à ce Devoir Maison.

Les données très nombreuses (feuille *données_brutes*) ont été traitées en faisant la moyenne mensuelle des températures minimales. Ces données sont rassemblées dans la seconde feuille du document tableur, nommée *données*.

Les données de 1971 à 2000 permettent d'établir les « **normales saisonnières** ».

1. approche graphique :

- (a) construisez dans un même graphique, pour chaque mois, les diagrammes en boîte (présentés de manière verticale) des normales saisonnières des moyennes mensuelles des températures minimales de Besançon.
- (b) vous utiliserez ensuite ce graphique pour y superposer les températures des dernières années.

2. approche numérique :

- (a) relevez, pour chaque mois des années 2001 à 2012, si la moyenne mensuelle des températures minimales journalières est inférieure au premier quartile des normales saisonnières, si elle est comprise entre le premier et le deuxième quartile, entre le deuxième et le troisième ou entre le troisième et le quatrième quartile. Pour rendre le résultat facile à lire, on pourra mettre en bleu foncé les mois relevant du premier quartile, en bleu clair ceux du second, en orange ceux du troisième et en rouge ceux du quatrième.¹
- (b) pour chaque mois, calculer la proportion de mois relevant du premier quartile, du second, du troisième et du quatrième. Si les normales saisonnières étaient respectées, à quoi devraient être égales ces proportions à chaque fois ?

3. Quelle est votre conclusion : les dernières années sont-elles significativement différentes des normales saisonnières ?

1. pour cela, vous pourrez utiliser la *mise en forme conditionnelle* du tableur pour éviter de tout faire « à la main »

III utilisation d'intervalles de fluctuation

Dans les troisièmes et quatrièmes feuilles du tableur ont été regroupées les informations suivantes :

- pour chaque année, nombre de jours par mois, où la température minimale a été inférieure à -5°C ;
- pour chaque année, nombre de jours par mois, où la température minimale a été inférieure à 0°C ;
- constitution de normales saisonnières pour ces critères.

Vous allez à présent établir si les mois d'hiver des dernières années ont été significativement différents des normales saisonnières pour ces critères.

1. Quelle loi suit la variable aléatoire qui compte le nombre de jours où la température est inférieure à -5°C au mois de janvier ? (on considère que la température minimale d'un jour est indépendante de celle du jour suivant et on définira une probabilité à partir des normales saisonnières)
2. Quel est l'intervalle de fluctuation à 95 % pour le mois de janvier, d'après la loi définie précédemment ?
3. Y a-t-il des années récentes particulièrement chaudes ou froides par rapport à ce critère ? (vous pourrez mettre en couleur les mois particulièrement « chauds » : en rouge par exemple et les mois particulièrement « froids » : en bleu par exemple)²
4. Faites le même travail pour les mois de novembre, décembre, février et mars.
5. Quelles est la conclusion de cette partie (qui s'attache plus particulièrement à l'hiver) ?

2. pour cela, vous pourrez à nouveau utiliser la *mise en forme conditionnelle* du tableur