

## Polynésie

---

### 1. Exercice 1 (11 points)

---

L'observatoire météorologique de Paris-Montsouris relève en permanence depuis 1872 la température extérieure et fournit des moyennes annuelles à partir de ces relevés.

Le but de cet exercice est de comparer ces moyennes par périodes de vingt ans entre 1880 et 2000. Pour clarifier le vocabulaire nous appellerons « température annuelle » la moyenne des températures relevées au cours d'une année donnée (jours et nuits), exprimée en degrés Celsius et arrondie à 0,05 °C.

Sources Météo France

#### Partie A. Températures à la fin du XXe siècle

Le document 2 de l'annexe 1 présente la série des températures annuelles des années 1981 à 2000, classées par ordre chronologique et par ordre croissant.

1. Calculer la médiane, les premier et troisième quartiles de cette série. Justifier chaque réponse.
2. Tracer le diagramme en boîte correspondant à cette dernière période sur le document I de l'annexe 1 que l'on rendra avec la copie. On fera figurer la médiane, les premier et troisième quartiles, le minimum et le maximum de cette série de températures.
3. Déterminer la moyenne de la série des températures annuelles de 1981 à 2000 à l'aide de la calculatrice (le résultat sera arrondi à 0,05 C).

#### Partie B. Un siècle de températures

Une analyse plus fine des températures annuelles entre 1881 et 1980 montre que ce sont des données gaussiennes de moyenne  $m = 11,49$  °C et d'écart-type  $\sigma = 0,54$  °C.

On rappelle que pour des données gaussiennes, l'intervalle  $[m - \sigma ; m + \sigma]$  est la plage de normalité à 68%.

1. Déterminer la plage de normalité à 68% de la série des températures annuelles entre 1881 et 1980. À combien peut-on estimer le nombre d'années entre 1881 et 1980 dont la température annuelle est supérieure à  $m + \sigma$  ?
2. Le document I de l'annexe 1 présente les diagrammes en boîte construits à partir des températures annuelles au cours de chaque période de vingt ans entre 1881 et 1980. Sur chacun de ces diagrammes, on a représenté la médiane, les premier et troisième quartiles. Les extrémités des « moustaches » marquent le minimum et le maximum de cette série.

Pour chacune des propositions suivantes, indiquer si elle est vraie, fausse ou indécidable (dans le cas où le document ne permettrait pas de savoir si la proposition est vraie ou fausse). Justifier la réponse.

- a. La température annuelle maximale a été de 12,65 °C pendant un siècle, de 1881 à 1980.
- b. L'étendue des températures annuelles a été de 2,25 °C pendant un siècle, de 1881 à 1980.
- c. Pendant un siècle, de 1881 à 1980, trente années au moins ont eu leur température annuelle inférieure à 11,5 °C.
- d. L'année 1961 a été la plus froide sur la période 1901-1980.

#### Partie C. Étude comparative

En utilisant de manière argumentée les parties A. et B. comparer les températures observées à Paris dans les vingt dernières années du XX<sup>ème</sup> siècle à celles observées au cours des cent années précédentes.

### 2. Exercice 2 (8 points)

---

L'algue verte *Caulerpa taxifolia*, originaire des mers tropicales, a été introduite en Méditerranée au début des années 80. Elle présente des adaptations qui la rendent très compétitive vis-à-vis des espèces méditerranéennes.

*Caulerpa taxifolia* a non seulement réussi à survivre à un nouvel environnement (conditions différentes de celles des eaux tropicales), mais elle prolifère et se développe au point de susciter quelques inquiétudes sur les conséquences de son expansion.

Sources : GIS. Posidonie

### Partie A. Étude de l'évolution de la surface couverte

Le tableau suivant présente la surface couverte par l'algue lors de mesures récentes en Méditerranée :

| Année           | 1989 |  |  | 1992 | 1993  |  |  | 1996  | 1997  |
|-----------------|------|--|--|------|-------|--|--|-------|-------|
| Surface (en ha) | 1    |  |  | 427  | 1 300 |  |  | 3 052 | 4 630 |

La croissance de la surface couverte par la *Caulerpa* est-elle exponentielle ? Justifier.

### Partie B. Étude de l'évolution du nombre de sites colonisés

La feuille de calcul de l'annexe 2 présente un tableau qui recense le nombre de sites colonisés par l'algue en Méditerranée entre 1989 et 1996.

1. On veut faire figurer, dans la ligne 3 de la feuille de calcul, l'augmentation en pourcentage du nombre de sites colonisés d'une année sur l'autre. Les cellules sont au format « pourcentage ». Quelle formule doit-on écrire dans la cellule D3 afin de pouvoir la recopier vers la droite ? Compléter le document avec les valeurs calculées, arrondies à 1%.

2. La croissance du nombre de sites colonisés par la *Caulerpa* est-elle exponentielle ? Justifier en utilisant la ligne 3 de la feuille de calcul.

3. Dans la cellule C4, on a écrit la formule figurant sur la feuille de calcul de l'annexe 2 puis on l'a recopiée vers la droite. Les cellules de cette ligne sont au format « pourcentage ». Quelle est la formule écrite dans la cellule F4 ?

4. Compléter la ligne 4 de la feuille de calcul de l'annexe 2, à rendre avec la copie. Les résultats seront arrondis à 0,1 %. Que représentent ces résultats ?

### Partie C. Étude de l'évolution de la taille de l'algue

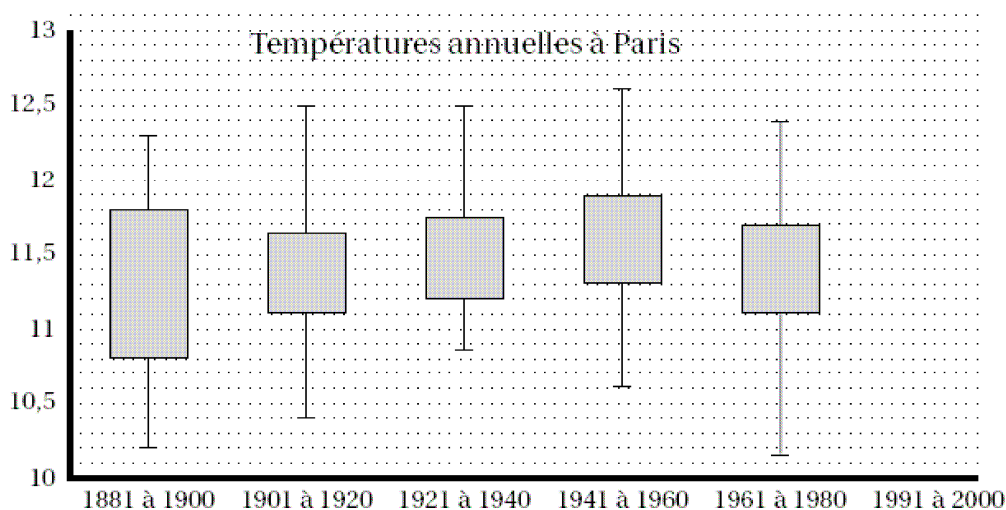
On a mesuré au cours de l'été 1996 la taille d'un stolon (longue tige qui s'enracine) de *Caulerpa*. Sa taille au 15 juillet était de 85 cm, sa taille au 24 août était de 137 cm.

On a constaté que pendant cette période de quarante jours la croissance du stolon était linéaire. Estimer par interpolation la taille, au centimètre près, de ce stolon au 1er août 1996.

## Annexe 1

### EXERCICE I

Document 1 : Températures annuelles à Paris par périodes de vingt ans



Document 2 : Températures annuelles à Paris entre 1981 et 2000 :

– triées dans l'ordre chronologique :

|                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Année             | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | 1985  | 1986  | 1987  | 1988  | 1989  | 1990  |
| Température en °C | 11,50 | 12,40 | 12,30 | 11,85 | 11,10 | 11,25 | 11,15 | 12,40 | 12,95 | 13,10 |

|                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Année             | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  |
| Température en °C | 11,75 | 12,30 | 11,85 | 13,10 | 12,85 | 11,40 | 12,90 | 12,40 | 13,05 | 12,90 |

– triées dans l'ordre croissant :

|                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Température en °C | 11,10 | 11,15 | 11,25 | 11,40 | 11,50 | 11,75 | 11,85 | 11,85 | 12,30 | 12,30 |
| Température en °C | 12,40 | 12,40 | 12,40 | 12,85 | 12,90 | 12,90 | 12,95 | 13,05 | 13,10 | 13,10 |

## Annexe 2

À rendre avec la copie

### EXERCICE 2

Nombre de sites colonisés par l'algue verte *Caulerpa taxifolia*, en Méditerranée de 1989 à 1996

|   | A | B   | C          | D    | E    | F    | G    | H    | I    | J    |
|---|---|---|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 |   | Années                                    | 1989       | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
| 2 |   | Nombre de sites colonisés en Méditerranée | 1          | 3    | 8    | 23   | 30   | 38   | 48   | 77   |
| 3 |   | Augmentation par année                    |            |      |      |      |      |      |      |      |
| 4 |   |   | =C2/\$J\$2 |      |      |      |      |      |      |      |