

1<sup>ère</sup>**Ens. Scient.**

Thème 2 : Le Soleil notre source d'énergie

**Variations de températures – Loi de Wien**

Exercices

**Chap.4****I. Etude statistique des températures**➤ **Objectifs** : Analyser, interpréter et représenter des données de températures.

- Le parc national de la vallée de la Mort, en anglais Death Valley National Park, est situé en Californie (Etats-Unis d'Amérique). La latitude moyenne est de 36° Nord.
- Tenerife est une île d'Espagne faisant partie de l'archipel des îles Canaries, situées dans l'océan Atlantique. Sa latitude moyenne est de 28° Nord.
- Voici les relevés des températures moyennes mensuelles

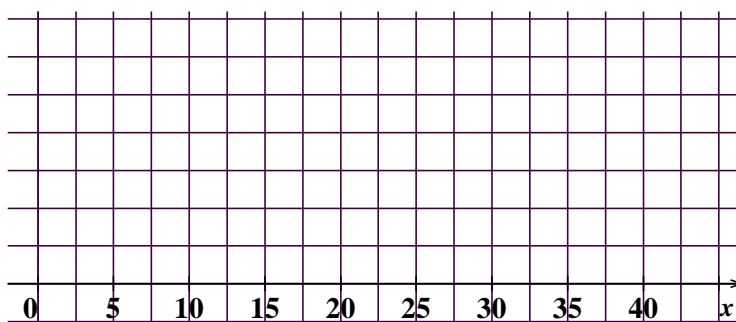
mois	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
<b>Vallée de la mort</b>	11,3	14,5	20,3	24,2	30,8	36,0	39,7	38,4	33,7	24,9	17,1	10,5
<b>Tenerife</b>	20,0	19,5	20,5	21,0	21,5	23,5	26,5	27,0	26,5	25,0	23,0	21,0

1) En utilisant soit la calculatrice Numworks, soit le tableur Calc de libre Office, déterminer les indicateurs statistiques ci-dessous.

- Pour la calculatrice, utiliser le mode statistique pour entrer les valeurs dans les données :  
V1 : température Vallée de la mort ; V2 : Température Tenerife.  
Choisir l'onglet Stats pour obtenir les indicateurs statistiques.
- Pour le tableur, entrer les mois et les valeurs puis à l'aide des fonctions statistiques du tableur, rechercher les valeurs des indicateurs statistiques à l'aide des fonctions intégrées dans le tableur.

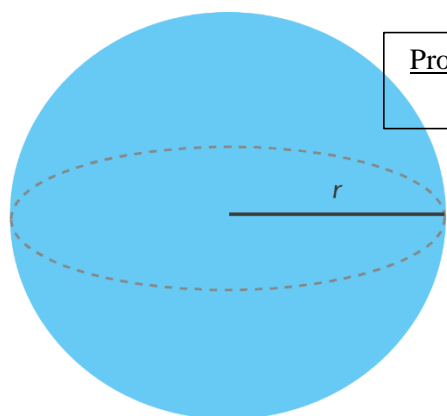
	Minimum	1 <sup>er</sup> quartile	Médiane	3 <sup>ème</sup> quartile	Maximum	Moyenne	Etendue
<b>Vallée de la mort</b>							
<b>Tenerife</b>							

- 2) Donner la définition de la médiane.
- 3) Donner la définition du 1<sup>er</sup> quartile ?
- 4) Calculer et comparer les moyennes annuelles de températures dans la vallée de la Mort et sur l'île de Tenerife.
- 5) La donnée de la moyenne annuelle de température renseigne-t-elle sur les variations de température au cours de l'année ? Quel indicateur statistique est plus pertinent que la moyenne pour voir les variations de température ?
- 6) Avec le tableur, tracer sur un même graphique les températures moyennes en fonction des mois de l'année pour la vallée de la Mort et l'île de Tenerife. Comparer les variations annuelles de température en ces deux lieux.
- Avec la calculatrice, afficher les 2 boîtes à moustache à l'aide de l'onglet Boîte et représenter ces boîtes à moustache ci-dessous en précisant la place des indicateurs statistiques autre que la moyenne et l'étendue.



## II. Loi de Wien et loi de Stefan-Boltzmann

- La loi de Stefan-Boltzmann permet de calculer la puissance surfacique émise par un astre en fonction de sa température de surface. Cette loi, accompagnée de la loi de Wien et de l'information du rayon de l'astre, permet aux astrophysiciens de calculer la puissance du rayonnement émis par les étoiles.
- La loi de Stefan-Boltzmann s'écrit sous la forme :  $P = \sigma \times T^4$  où  $T$  est la température de surface en kelvin (K).  $P$  est la puissance surfacique en  $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$  et  $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$ .
- On peut trouver la puissance de rayonnement de l'étoile en multipliant la puissance surfacique par la surface de l'étoile.
- On rappelle la loi de Wien, s'appliquant à un corps noir de température de surface  $T$  (en K) et de longueur d'onde d'émission maximale  $\lambda_{\text{max}}$  (en m) :  $\lambda_{\text{max}} \times T = \text{constante} = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$ .



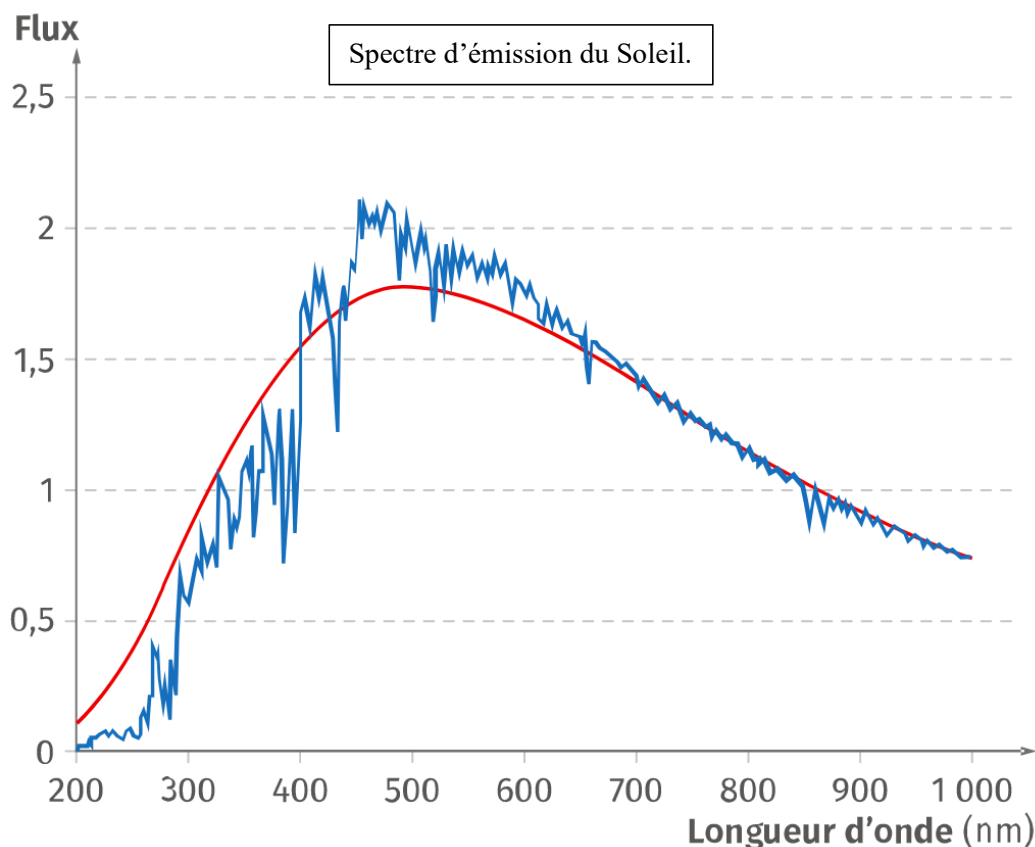
### Propriétés géométriques d'une sphère.

$$\text{Volume : } V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\text{Aire : } S = 4 \pi r^2$$

### Carte d'identité du Soleil

- Rayon équatorial :  $6,955 \times 10^5 \text{ km}$
- Circonférence équatoriale :  $4,379 \times 10^6 \text{ km}$
- Masse :  $1,989 \times 10^{30} \text{ kg}$
- Densité :  $1,409 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$



- 1) A l'aide du spectre d'émission du Soleil (courbe continue), déterminer à 1 nm près la longueur d'onde d'émission maximale  $\lambda_{\text{max}}$ .
- 2) En considérant le Soleil comme un corps noir, calculer sa température  $T$  de surface (en K).
- 3) À l'aide de la loi de Stefan-Boltzmann, calculer la puissance surfacique  $P_{\text{surf}}$  du rayonnement solaire.
- 4) Dédire des calculs précédents et de l'énoncé, la puissance  $P_{\text{Solaire}}$  du rayonnement solaire.  
Comparer la valeur avec celle rencontrée dans le livre :  $P_{\text{Solaire}} = 3,85 \times 10^{26} \text{ W}$ . Quelle est la principale source d'erreur ?