

Température moyenne à la surface des océans, le 23 septembre 2018.

Activité n°3 : La puissance solaire reçue en différents endroits du globe

Plusieurs facteurs influent sur le climat d'un point du globe. Certaines variations sont dues à l'altitude, ou encore au voisinage ou non de courants marins. Mais de manière globale, pourquoi observe-t-on des températures différentes à l'équateur et aux pôles ?

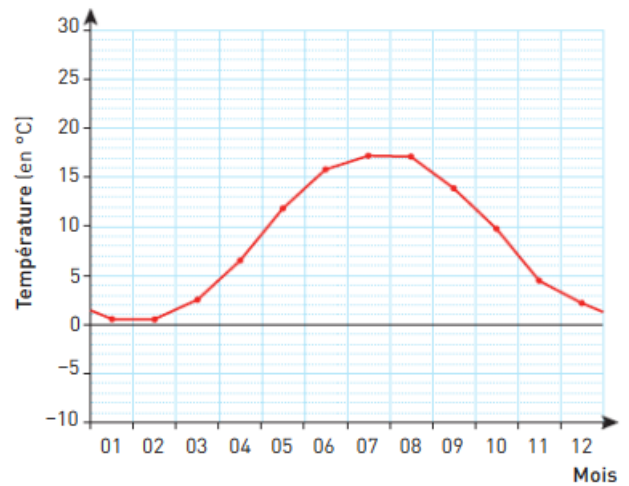
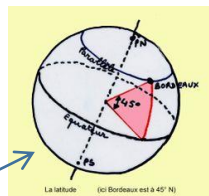
Objectif : Expliquer comment la température moyenne d'un lieu évolue en fonction de la latitude, et quelle en est la cause principale.

Doc.1. Les variations de température à la surface du globe.

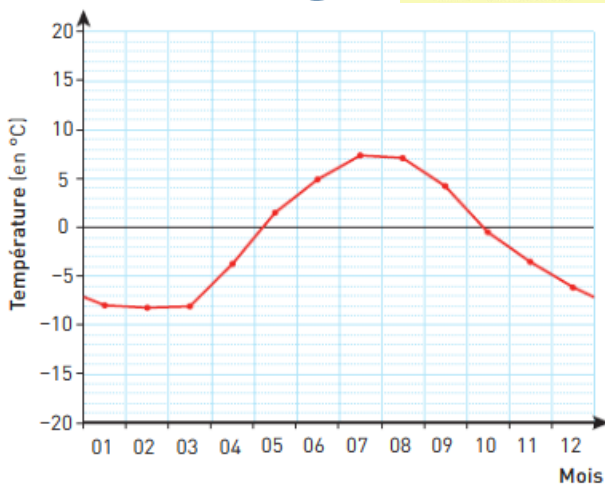
► Les graphiques ci-contre présentent les variations de température moyenne mensuelle au cours de l'année dans trois villes de l'hémisphère nord :

- > à Copenhague (Danemark), située à environ 55° de latitude* Nord et 14 m d'altitude ;
- > à Nuuk (Groënland), située à environ 64° de latitude Nord et à 1 m d'altitude ;
- > à Dakar (Sénégal), située à environ 14° de latitude Nord et à 12 m d'altitude.

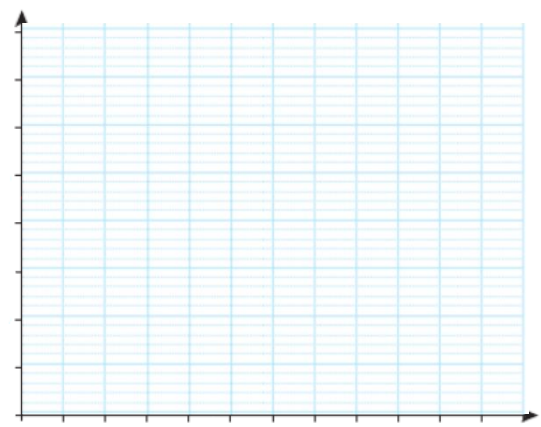
*Latitude = distance angulaire mesurée à partir du centre de la Terre entre un point de la Terre et l'équateur



Variations de température moyenne à Copenhague au cours de l'année



Variations de température moyenne à Nuuk au cours de l'année



Variations de température moyenne à Dakar au cours de l'année

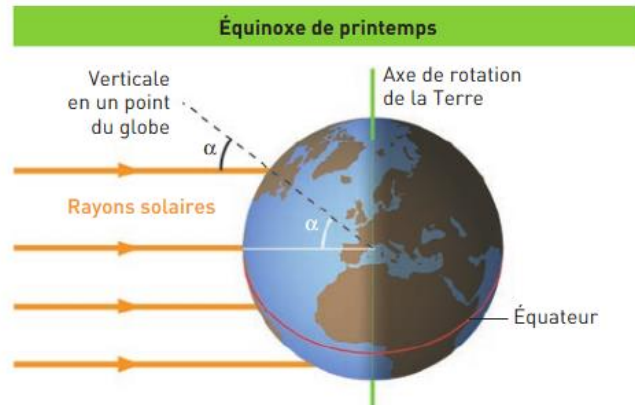
mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T °C	22	22	23	23,5	24,5	27	27,5	27,5	27,5	28	26,5	23,5

Tableau des températures en fonction de mois de l'année à Dakar.

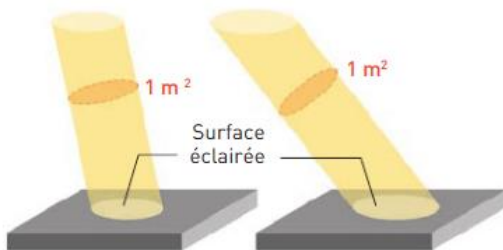
Doc.2. Inclinaison des faisceaux lumineux à la surface de la Terre.

► Le Soleil est une source de lumière très éloignée de la Terre : on peut considérer que ses rayons arrivent tous parallèlement entre eux à la surface de la Terre.

► Sur le schéma ci-contre, la Terre est représentée à l'équinoxe de printemps. À cette date, les rayons du Soleil arrivent verticalement à l'équateur lorsqu'il est midi, heure solaire locale. La puissance solaire reçue par unité de surface vaut alors $1000 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ environ.



Doc.3. Inclinaison des faisceaux lumineux et surface éclairée



Comment évolue la surface éclairée par un faisceau lumineux en fonction de l'angle d'inclinaison ?
 Pour répondre à cette question, on réalise une expérience : un faisceau lumineux avec une section de 1 m^2 est dirigé vers un plan. On fait varier l'inclinaison du faisceau et on mesure l'aire de la surface éclairée en fonction de l'angle formé avec la perpendiculaire.

Angle entre le faisceau lumineux et la perpendiculaire	Aire de la surface éclairée sur le plan (en m^2)
14°	1,03
55°	1,74
64°	2,28



- Sur le globe ci-contre, sans soucis d'échelle, placer les trois villes. (On considérera pour simplifier que les trois villes sont situées sur le même méridien, ce qui n'est pas le cas dans la réalité).
- A partir du tableau du bas de la première page, sur le graphique du document 1, tracer la courbe de la température à Dakar en fonction des mois de l'année.
- Déterminer graphiquement la température maximale pour les trois villes.
 - Quel est le lien entre la latitude et les températures maximales ?
- Calculer les températures moyennes à Dakar, à Copenhague et à Nuuk au cours de l'année.
 - Quel est le lien entre la latitude et les températures moyennes ?
- Faire le lien entre la température mesurée dans chacune des villes à l'équinoxe de printemps et l'angle formé entre le faisceau lumineux du Soleil et la verticale (doc 2).
- Trouver la formule de la puissance solaire reçue par mètre carré notée P_R en fonction de la puissance envoyée P_E et sachant qu'elle s'exprime en $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$.
 - Calculer la puissance solaire reçue par mètre carré dans chacune des trois villes à l'équinoxe de printemps, sachant que la puissance envoyée est égale à 1000 W .
 - Faire le lien entre l'angle (du faisceau lumineux du Soleil et de la verticale (appelée aussi normale)) et la puissance solaire reçue par mètre carré.
 - Puis faire le lien entre la puissance solaire reçue par mètre carré et la température moyenne de chaque ville.

