

TH2 S2- L'inégale répartition de l'énergie solaire.

L'énergie solaire reçue sur Terre détermine les températures. En moyenne, chaque m^2 de la Terre reçoit la même quantité d'énergie : 342W , c'est la constante solaire. Or, les températures sont variables, en fonction de la latitude, de l'heure de la journée ou de la saison. On cherche à expliquer pourquoi la puissance solaire reçue sur Terre varie en fonction de ces paramètres.

1- Réalisez les 2 expériences proposées et inscrivez vos résultats dans les tableaux correspondants.

Expérience 1 : En fonction de l'angle des rayons incidents

Puissance du Laser : W

Mesure	Angle entre les rayons et la feuille	Surface de réception mesurée (mm^2)	Puissance radiative reçue (W/mm^2)
1			
2			
3			
4			

Expérience 2 : En fonction de la latitude

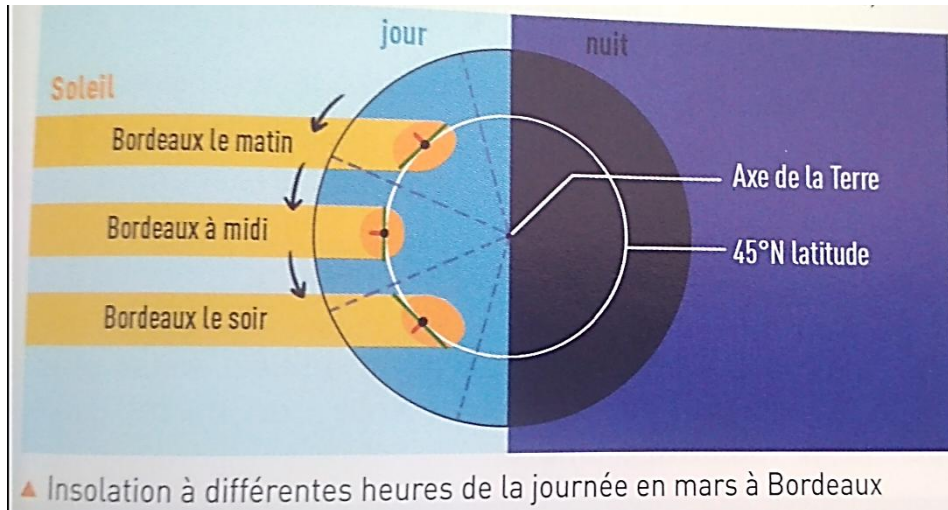
Conditions de mesure		Surface de réception (mm^2)	Puissance radiative reçue (W/mm^2)
5	Equateur		
6	Equateur		
7	Equateur		
8	Pôle		
9	Pôle		
10	Pôle		

2- Analysez précisément l'expérience 2 pour déterminer quel paramètre de la Terre entraîne la variation de la puissance radiative en fonction des latitudes. (J'observe que, je sais que, j'en déduis que)

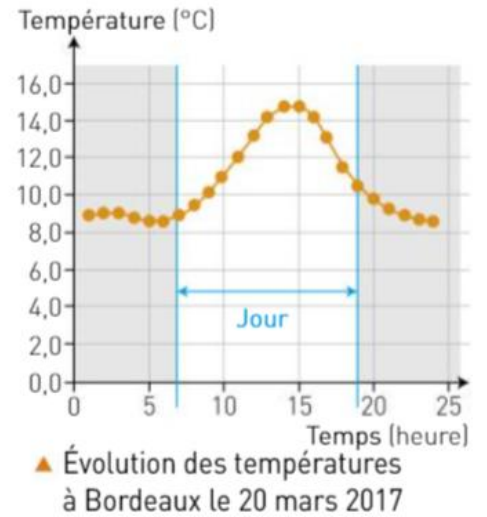
3- Expliquez le plus précisément possible l'origine des variations de température entre l'équateur et les pôles

- 4- A partir de l'étude du document 3, expliquez le plus précisément possible les variations de température observées à Bordeaux suivant l'heure de la journée.

Document 3a



Document 3b



COURS : L'inégale répartition de l'énergie solaire

a. Constante solaire et variation de la puissance reçue

L'énergie solaire reçue par la Terre est mesurée par la, qui représente la puissance reçue par une surface d' 1m^2 plane et perpendiculaire au Soleil.

La constante solaire vaut actuellement W.m^{-2} .

Cette constante dépend de la et de

La **puissance radiative réelle** reçue en un endroit peut varier par rapport à cette constante solaire, en fonction de

En effet, plus la Terre est par rapport aux rayons solaires, plus ceux-ci s'étalent sur une surface et donc moins l'énergie reçue est concentrée par m^2 : il fera alors plus

C'est par exemple ce qui se passe au niveau

A l'inverse, lorsque les rayons solaires arrivent à la Terre, comme c'est le cas au niveau, l'énergie se répartit sur une surface et est donc plus concentrée : il fera alors plus chaud.

Schéma explicatif

b. Conséquences de l'inégale répartition d'énergie

La **rotation de la Terre** sur elle-même (toutes les 24h) modifie l'angle d'incidence des rayons solaires en un endroit donné. Ainsi, la puissance radiative reçue en un même endroit varie au cours de la journée, ce qui explique **les variations journalières** de températures et d'ensoleillement.

Exemple : quand la position de la Terre fait que les rayons solaires arrivent perpendiculairement à la ville de Marignane, il est midi à Marignane, et plus la Terre tourne, plus l'angle d'incidence augmente, donc plus la surface de réception de l'énergie augmente, donc plus la puissance radiative diminue et la luminosité et les températures baissent en fin de journée. (Mais à ce moment-là, il y a une autre ville qui est perpendiculaire aux rayons solaires et il y est alors 12h)

L'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre par rapport au plan de l'écliptique et la **forme ronde de la Terre** font varier l'angle d'incidence (donc la surface de réception) des rayons solaires à un moment donnée en fonction de l'endroit sur la planète. Cela explique les **variations de la température et de l'ensoleillement en fonction de la latitude**.

Schéma explicatif.

PROTOCOLES

On veut modéliser la réception de l'énergie solaire en fonction de différents paramètres.

Le laser utilisé émet W

ATTENTION :

L'utilisation du laser dans de mauvaises conditions est extrêmement dangereuse pour la vue (risque de dégradation irréversible de l'œil si vous regardez la source du laser en face)

Les lasers doivent donc être :

- **En permanence tourné en direction du mur ou de la fenêtre**
- **Eteints dès qu'ils ne sont pas utilisés**

Par groupe il y aura toujours 1 élève qui tient les feuilles et dessine les résultats et qui devra faire attention à ne pas se retourner vers le laser tant que l'élève manipulant le laser ne lui aura pas dit qu'il l'a éteint.

Tout élève ne suivant pas ces consignes sera instantanément interdit de TP pour la sécurité de tous et toutes.

Expérience 1 : Réception de l'énergie solaire en fonction de l'angle des rayons incidents

Placez une feuille de papier millimétré un support rigide.

Placez le faisceau lumineux à 60 cm de ce support

Entourez précisément la tache lumineuse obtenue. (1)

Décalez la feuille

Inclinez l'écran de 30°

Entourez précisément la tache lumineuse obtenue. (2)

Décalez la feuille

Inclinez l'écran de 45°

Entourez précisément la tache lumineuse obtenue. (3)

Inclinez l'écran de 60°

Entourez précisément la tache lumineuse obtenue. (4)

Calculez la puissance radiative obtenue par mm^2

Expérience 2 : Réception de l'énergie solaire en fonction de la latitude

Recouvrez le globe de papier cellophane

Placez le faisceau lumineux à 60 cm du globe

Projetez le faisceau sur l'équateur en réglant la hauteur du support

Entourez précisément la tache lumineuse obtenue.

Faites 3 fois cette manipulation pour pouvoir comparer les résultats.

Réalisez la même chose aux pôles (3 fois aussi)

Reportez la surface obtenue sur le papier millimétré et calculez la puissance radiative obtenue par mm^2