

Activité 3 Comment se répartie l'énergie Solaire sur la Terre ?



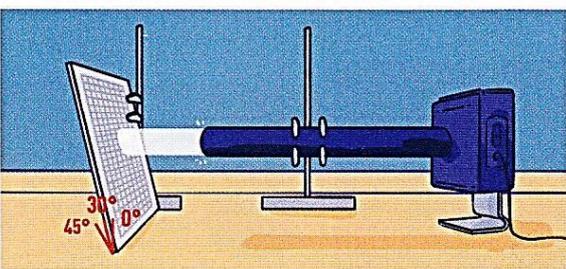
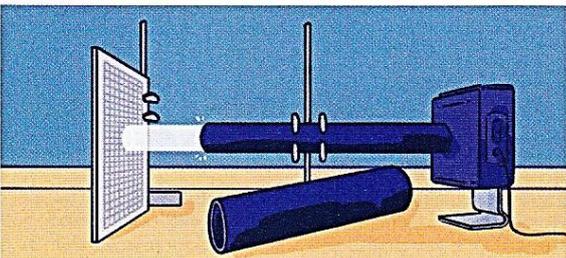
La terre reçoit l'essentiel de son énergie du Soleil. Or la Terre n'est ni plate, ni immobile ! De forme sphérique, légèrement aplatie aux pôles, elle tourne sur elle-même en une journée et autour du Soleil en une année.

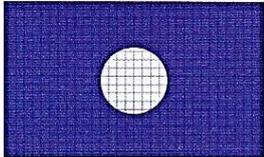
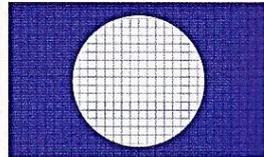
Période de rotation : 1 Jour

Période de révolution : 1 an

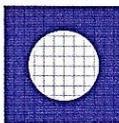
- 1) **Facteurs influençant la puissance radiative reçue par une surface** (les expériences seront faites la semaine prochaine)

CONDITIONS EXPÉRIMENTALES
L'écran est d'abord perpendiculaire au faisceau lumineux incident.
La distance entre le tube et l'écran est maintenue constante : 15 cm.
Mesure de la puissance rayonnée réalisée avec un solarimètre : $P = 100 \text{ W}$
Le tube en PVC modélise un faisceau lumineux. L'expérience est réalisée d'abord avec un tube de petit diamètre, puis avec un tube de diamètre plus important.



	Tube de petit diamètre	Tube de diamètre important
Influence de la surface éclairée		

▲ Influence de la surface éclairée

Angle d'inclinaison	0	30°	45°
Tache obtenue avec le petit tube			

▲ Influence de l'inclinaison de la surface éclairée

- a. Calculer les puissances radiatives reçues par unité de surface pour chacune des deux surfaces recevant la même puissance rayonnée.

Dans le premier cas, petit diamètre, le rayon est de 4 cm (divisions) l'aire est alors de $\pi R^2 = \pi 4^2 = 50 \text{ cm}^2$

$$P/S = 100\text{W}/50\text{cm}^2 = 2 \text{ W/cm}^2$$

Dans le deuxième cas, le diamètre est de 16cm soit $R = 8 \text{ cm}$, donc l'aire es de $\pi R^2 = 200 \text{ cm}^2$

$$P/S = 100 \text{ W}/200 \text{ cm}^2 = 0,5 \text{ w/cm}^2$$

Donc dans ce cas la puissance reçue par unité de surface est 4 fois plus petite

- b. Indiquer pour quel angle d'inclinaison la puissance reçue par une unité de surface, est maximale et minimale.

Conclusion : Plus l'angle entre la normale (perpendiculaire à la feuille) est grand plus la **surface** éclairée est grande et moins la puissance reçue par unité de surface est **importante**

2) Application à la Terre et au rayonnement Solaire

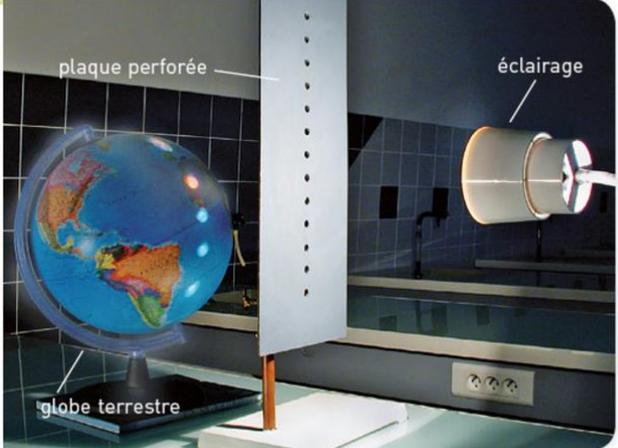
Extrait de l'activité 3 : les climats de la Terre dans votre livre page 79

DOC
3 **Influence directe du Soleil**

Démarche expérimentale

L'inégalité de la répartition de l'énergie solaire sur Terre peut être illustrée grâce à une modélisation.

- Expliquer ce que représente le dispositif d'éclairage dans ce modèle.
- Réaliser l'expérience photographiée ci-contre.
- Comparer les aires des surfaces éclairées sur le globe.
- Décrire l'évolution des aires éclairées en fonction de la latitude.



Répondre aux questions du document

- a. Que représente le dispositif ?
Eclairement de la Terre par le Soleil en fonction de la latitude
- b. Comparaison des surfaces.
La surface éclairée par la même intensité de rayonnement solaire augmente avec la latitude (plus grande quand on approche du pôle)
- c. Comment évoluent les aires éclairées en fonction de la latitude ?
Elles augmentent avec la latitude
- d. Comment évolue alors le rayonnement solaire en fonction de la latitude ?

Voir la première partie comme la surface augmente avec la latitude, le rayonnement par m² lui diminue

3) Evaluation chiffrée en utilisant Géogébra (aller page 79 du livre)

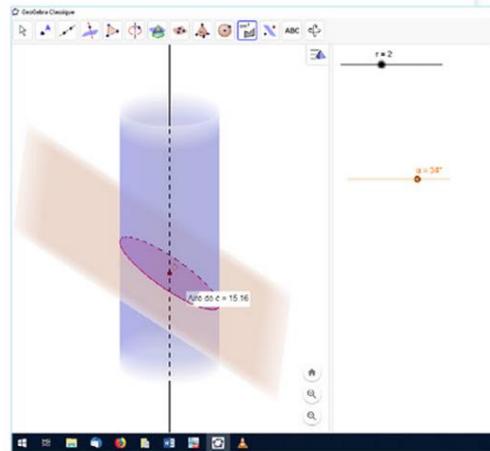
... Pour mener une investigation

Le logiciel *Geogebra* permet de calculer l'aire de l'intersection entre un plan et un cylindre.

- Déterminer ce que représente, dans ce modèle, le cylindre, le plan et l'angle α .
- Afficher la valeur de l'aire de l'intersection en utilisant l'outil de mesure.
- Relever les valeurs de l'aire A de la zone d'intersection entre le plan et le cylindre pour les angles $\alpha = 0^\circ$; $\alpha = 23,5^\circ$; $\alpha = 66,5^\circ$.
- Calculer les rapports :

$$\frac{A_{23,5^\circ}}{A_{0^\circ}} \text{ et } \frac{A_{66,5^\circ}}{A_{0^\circ}}$$

- Évaluer le rapport entre la puissance reçue sur un tropique et sur un cercle arctique par rapport à celle de l'équateur.



(Si problème avec géogebra sur Tablette voir résultats indiqués des Aires sur ordinateur prof)

Dans le modèle le cylindre représente les rayons solaires et le plan l'aire éclairée, l'angle α représente a latitude

angle	0	23,5	66,5
aire	28,27	30.83	70,9

Calcul des rapports

$$A_{23,5}/A_0 = 30,83/28,27 = 1,09$$

$$A_{66,5}/A_0 = 70,9/28,27 = 2,5$$

Le rapport équateur /tropique est de 1,09

Le rapport artique / équateur est de 2,5

4) Démonstration expérimentale

Le luxmètre est un appareil qui donne une mesure de l'éclairement, la valeur affichée en lux est directement proportionnelle à la puissance lumineuse reçue

- a) Reproduire les mêmes conditions avec votre luxmètre et la lampe Led pour des inclinaisons α de 0° , 23° , 66° , entre les rayons de la lampe.

- b) Faire un schéma de l'expérience et indiquer où se situe l'angle α entre les rayons et la normale au sol.

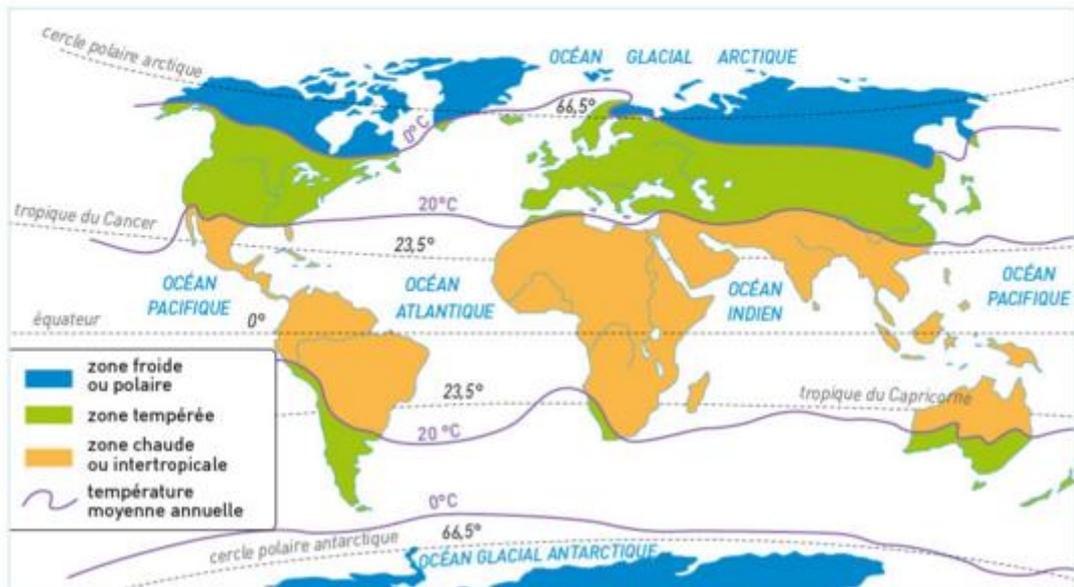
Zone climatique	Equatoriale	Tropicale	Polaire
angle α	0	23	66
sin α	0	0.39	0.61
Nombre de Lux			

- c) Retrouve-t-on le même phénomène que ce qui a été « calculé avec géogébra »
- d) Les rapports Lux Tropicaux/ Lux équatoriaux et Lux polaires/ Lux équatoriaux sont-ils les mêmes que les rapports de puissance du 3. Si ce n'est pas le cas, proposez une explication.

1 Climats et zones climatiques

Le climat traduit les conditions météorologiques d'une zone de notre planète pendant une durée de 30 ans. Sur Terre, les régions qui présentent des conditions climatiques identiques forment des zones climatiques.

Elles ont globalement la forme de bandes circulaires autour de la Terre. L'existence de ces climats peut s'expliquer en partie par l'influence directe du Soleil et la forme quasi sphérique de notre planète.



V Conclusion : Relier les zones climatiques sur Terre avec la latitude en degrés en donnant une explication sommaire à partir du rayonnement solaire.

Comme pour la même puissance solaire reçue, l'aire exposée augmente avec la latitude (de l'équateur vers le pôle) , l'énergie solaire reçue diminue avec la latitude