

TP1 : Puissance solaire et albédo

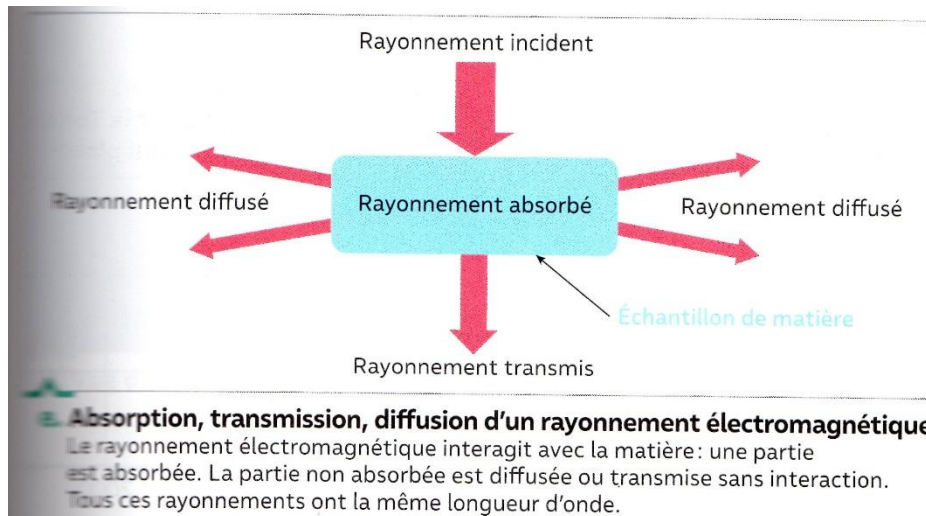
Objectifs : Quantifier la puissance solaire effectivement réellement reçue à la surface de la Terre et comprendre comment elle se répartie à la surface de la Terre.

Capacités :

- Calculer la part de la puissance émise par le Soleil qui atteint la Terre. $P_{\text{terre}}/P_{\text{soleil}}$
- Déterminer la puissance totale solaire effectivement reçue par le sol en tenant compte de l'albedo.

Activité 1. Calculer la part de la puissance émise par le Soleil qui atteint la Terre.

- Questions 3,4 5 et 6 p89
- A l'aide du document suivant, proposer des hypothèses sur le devenir du rayonnement solaire reçu par la surface terrestre.



Nathan 2019

Activité 2 Estimation du pouvoir réfléchissant de la Terre

Définition **albedo** : c'est le rapport entre l'énergie lumineuse réfléchi/diffusée par une surface et l'énergie lumineuse qu'elle reçoit = $\frac{\text{énergie lumineuse réfléchi}}{\text{énergie lumineuse incidente reçue}}$. C'est un nombre sans unité compris entre 0 et 1.

Capacités	
Réaliser	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suivre le protocole de mesure des intensités lumineuses réfléchies par différents échantillons modélisant les différentes surfaces terrestres. 2. Calculer l'albedo et compléter le tableau fourni.
Tirer des informations	<ol style="list-style-type: none"> 3. Etablir une relation entre la valeur de l'albedo, le pouvoir réfléchissant d'une matière et le pouvoir absorbant d'une matière.
Calculer	<p>L'albedo terrestre moyen est de 0,3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Retrouver cette valeur moyenne à l'aide du document 1. 5. Calculer la puissance totale reçue par le sol de la part du Soleil en W.

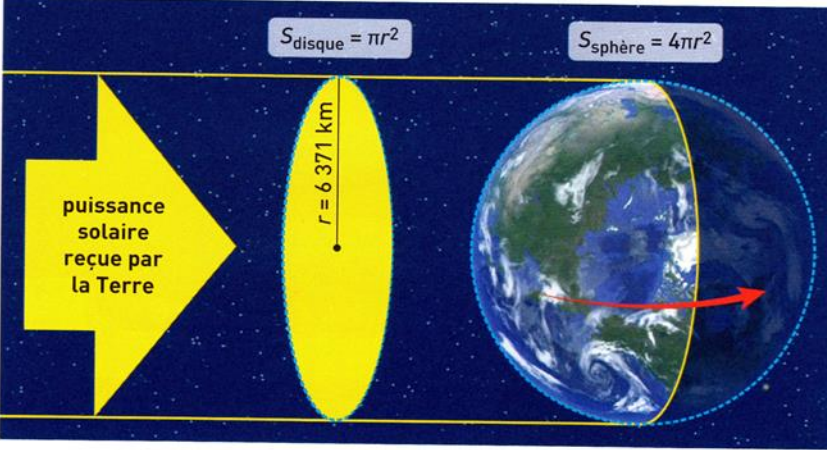
Tableau de résultats :

Echantillon	Papier blanc	Eau colorée bleue	glace	Feuilles vertes	coton	sable
Surface terrestre modélisée	Témoin					
Intensité lumineuse réfléchie (en lux)						
ALBEDO = $\frac{\text{énergie lumineuse réfléchie}}{\text{énergie lumineuse incidente reçue}}$	1					

BONUS activité 1

P_S (calculé précédemment) est la puissance solaire interceptée par la Terre. On a considéré pour faire le calcul que les rayons solaires étaient captés par un disque imaginaire de même rayon que la Terre. **OR** la Terre est une sphère, **calculer alors la véritable puissance solaire reçue par unité de surface au sommet de l'atmosphère terrestre (en $W.m^{-2}$)**.

2 Le rayonnement incident se projette sur une sphère



Pour calculer la puissance solaire totale interceptée par une planète, on considère un disque imaginaire, placé au-dessus de la planète et orienté perpendiculairement au rayonnement incident, qui le capterait entièrement. La surface de ce disque vaut πr^2 , où r est le rayon de la planète.

Puisque la Terre tourne sur elle-même, la puissance qu'elle reçoit se répartit intégralement sur toute sa surface, c'est-à-dire sur une sphère dont la surface vaut $4\pi r^2$.

■ Une approche géométrique du calcul des puissances solaires reçues.

Bordas 2019

SUPPLEMENT Activité 2

Pourquoi l'albedo est-il plus important aux pôles ?

D'après vous, que devient le rayonnement absorbé ?

Protocole de mesure d'intensité lumineuse :

- Disposer sur des assiettes ou cristalliseur, les différents échantillons modélisant les principaux types de surface terrestres : coton, eau colorée en bleue, feuilles vertes, glace, sable, etc...
- Disposer le plus bas possible une lampe torche électrique et un luxmètre de façon à mesurer l'énergie réfléchiée par du papier blanc.
- En s'aidant du halo lumineux visible sur le papier, chercher la position du luxmètre pour laquelle l'intensité mesurée est maximale.

Le papier blanc ayant un albédo très élevé, la valeur mesurée sera assimilée à l'intensité lumineuse incidente.

- Mesurer les intensités lumineuses réfléchies par les différents échantillons.
- Calculer l'albédo pour chacun.

Document 1 :

