

1ere E.S.	Chapitre : Le bilan radiatif terrestre	Date :
Albédo et température de surface		

Mise en situation et recherche à mener

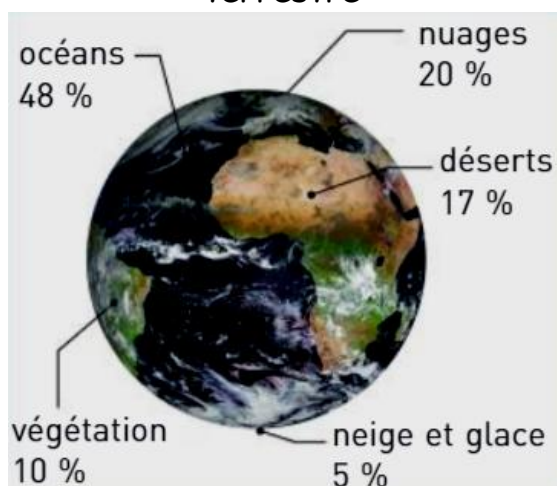
La température de surface d'une planète dépend en grande partie de la quantité d'énergie solaire reçue. Cependant, une partie du rayonnement solaire parvenant à la surface d'une planète est en partie réfléchi vers l'espace. On appelle albédo le rapport entre l'énergie lumineuse réfléchie par une surface et l'énergie lumineuse qu'elle reçoit.

On cherche à déterminer l'albédo moyen de la Terre et d'en déduire sa température théorique de surface

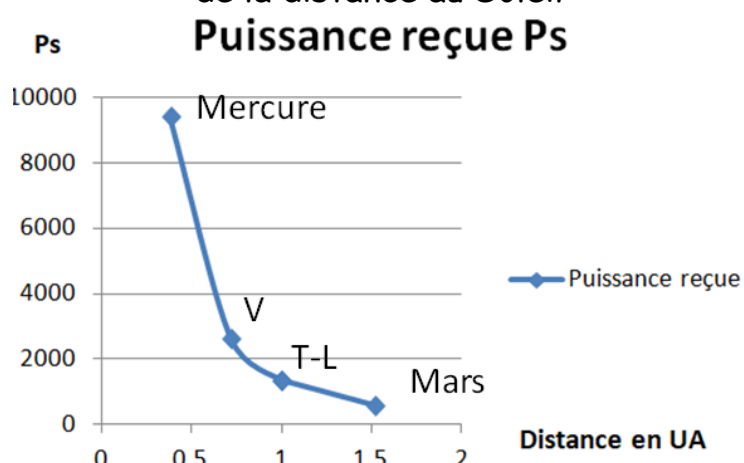
Ressources:

- Cours « Bilan radiatif terrestre », Partie II
- Fichier excel « caractéristiques des planètes »
- DOCS 1 et 2 ci-dessous
- Matériel expérimental : luxmètre, lampe torche électrique, échantillons pour modéliser les principaux types de surface terrestre (feuille blanche = témoin, glace = neige et glace, sable = déserts, herbe = végétation, coton = nuages, eau colorée au bleu de méthylène = océan)

DOC 1 : Proportions moyennes de différentes sortes de surface terrestre



DOC 2 : Puissance surfacique (en W/m²) des planètes telluriques et de la lune en fonction de la distance au Soleil



Questions

- Proposer un protocole expérimental à partir du matériel proposé afin de vérifier que l'albédo dépend de la nature des surfaces terrestres.
- Compléter le tableau ci-dessous avec les mesures obtenues et en déduire l'albédo des différentes surfaces.

Surfaces	Témoin (papier blanc)	glace	sable	herbe	coton	Eau colorée
Energie réfléchie	Energie réfléchie = Energie reçue =					
Albédo	1					

3. En utilisant ces résultats et le DOC 1, calculer l'albédo moyen (théorique) de la Terre.
4. Ouvrir le fichier EXCEL « caractéristiques des planètes ». Utiliser les fonctionnalités du tableau pour calculer la température de surface théorique T_c des corps célestes, connaissant leur distance au soleil et leur albédo.

Aide :

- Utiliser la formule donnée dans l'encart « informations utiles » du fichier
- compléter la colonne G en écrivant « = » suivi de la formule de calcul. Le résultat est donné en °K
- utiliser le symbole « ^ » pour les puissances (exemple : pour 10^{26} taper : 10^{26})
- Ecrire « RACINE » pour la racine carrée (exemple : pour calculer la racine carrée de la cellule C3, taper « RACINE(C3) »)
- compléter la colonne H afin de convertir les valeurs °K en °C

5. En utilisant les fonctionnalités du logiciel, construire le graphique exprimant les températures théoriques en °C en fonction de la distance d pour les planètes telluriques et la lune. Comparer ce graphique avec celui de la puissance surfacique (DOC2). Proposez une ou des hypothèses pour expliquer les différences observées.

6. En utilisant les fonctionnalités du logiciel, construire le graphique exprimant les températures mesurées en °C (colonne I) en fonction de la distance d pour les planètes telluriques et la lune.

7. En utilisant les fonctionnalités du logiciel, construire un histogramme exprimant les écarts entre températures théoriques et températures mesurées en °C pour les planètes telluriques et la lune.

8. Comparer les 3 graphiques obtenus afin de montrer que d'autres paramètres sont susceptibles d'intervenir pour déterminer la température de surface d'une planète. Proposez une hypothèse en comparant la Lune, la Terre et Vénus.

Aide :

La lune n'a pas d'atmosphère

L'atmosphère terrestre contient 0,03 % de CO_2

L'atmosphère de Vénus contient 96% de CO_2

9. Sur Terre, les gaz atmosphériques absorbent le rayonnement solaire dans certaines gammes de longueur d'onde. On estime que 20% de la puissance solaire reçue est absorbée par l'atmosphère. Sachant que la puissance solaire reçue au sommet de l'atmosphère est en moyenne de 342 W/m^2 et l'albédo global moyen de la Terre (atmosphère et sol) est de 0,3, calculer la puissance moyenne réellement reçue par le sol de la Terre.

10. Compléter une partie du schéma bilan avec les informations de la question précédente.