

Terminale Spécialité Physique- Chimie	Thème : Energie et ses transferts	M.KUNST-MEDICA					
<u>Chapitre 18 : Gaz parfait et bilan d'énergie d'un système</u>							
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec les réponses							
<u>Activité documentaire n°18.6 : Température terrestre moyenne</u>							
Appels	Questions / capacités attendues	Compétence visée	Niveaux validés				Points attribués
			A	B	C	D	
Appel n°1	Mettre en lien des phénomènes et des concepts	<u>Valider</u>					/1 /1 /1 /1
Appel n°2	Confronter un modèle à des résultats expérimentaux	<u>Valider</u>					/1 /1 /1 /1
Appel n°3	(3) Faire preuve d'esprit critique et argumenter	<u>Valider</u>					/1
	(4) Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire adapté.	<u>Communiquer</u>					/0,5
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	<u>Communiquer</u>					/0,25
Total 1 :	Remarques :		/9,75				

Notation individuelle :

CLASSE :		Numéro de paillasse :		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
									
									
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	Points attribués	Signatures	
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	<u>Être autonome et faire preuve d'initiative</u>	/0,25		/0,25		/0,25		
TOTAL 2			/0,25		/0,25		/0,25		
Total 1 + 2			/10		/10		/10		

Devoir global :

Présenter de manière soignée son travail, répondre avec des phrases complètes et bien construites.

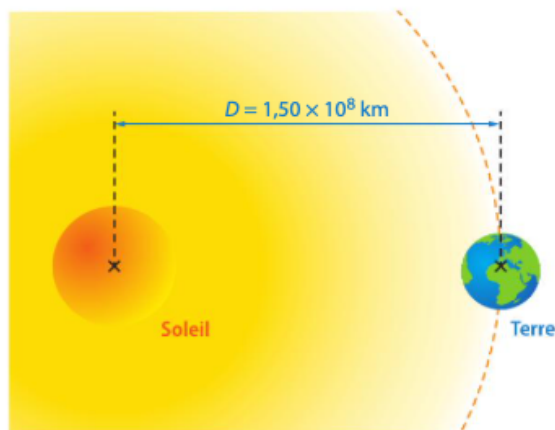
Le rayonnement solaire est la principale source d'énergie de la Terre. Cette énergie est reçue sous forme de radiations ultraviolettes, visibles et infrarouges.

La Terre, du fait de la température de sa surface, perd de l'énergie sous forme de radiations infrarouges émises vers l'espace.

► **Objectif de l'activité :** De quoi la température moyenne de la surface terrestre dépend-elle ?

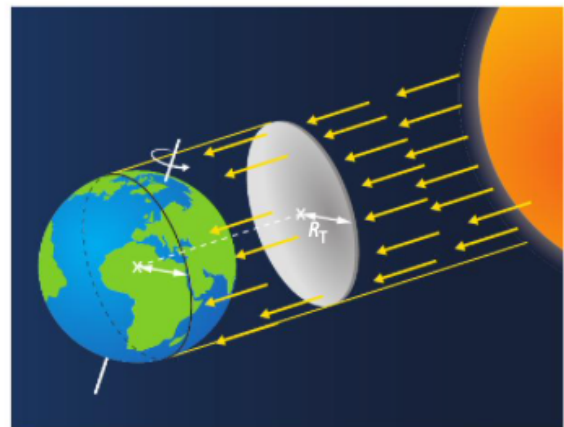
A Puissance solaire surfacique reçue par le système
(Terre et atmosphère)

Le rayonnement solaire qui se propage dans le vide n'est pas absorbé. À une distance D du Soleil, la puissance totale qu'il émet se répartit sur une sphère de rayon D . On peut alors déterminer la puissance solaire surfacique à cette distance.

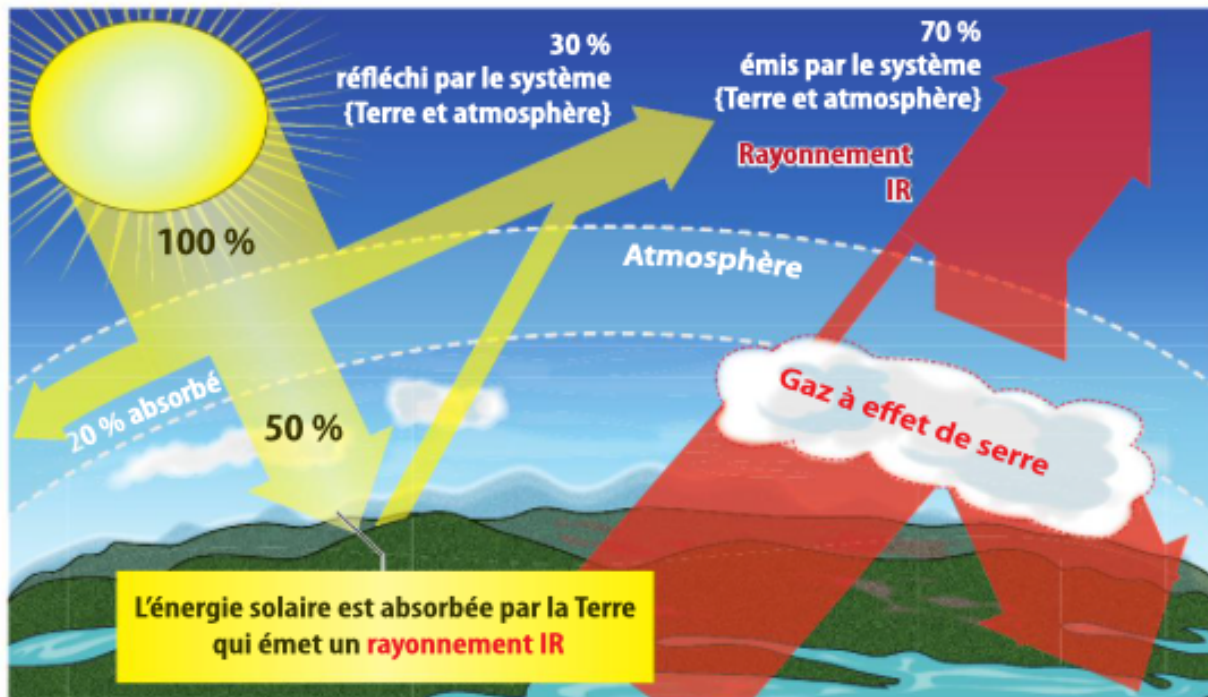


B Puissance solaire reçue par le système
(Terre et atmosphère)

Au niveau de la Terre, la puissance solaire surfacique s'étale sur un disque de rayon R_T . Comme la Terre tourne sur elle-même, cette puissance se répartit sur l'ensemble de la surface du globe terrestre.



C Bilan radiatif du système {Terre et atmosphère}



D Choix réfléchi de couleurs



➤ Recouvrir les murs de chaux blanche, comme en Grèce, permet de mieux supporter les épisodes de forte chaleur.

Données

- Rayon du Soleil : $R_S = 6,96 \times 10^8$ m.
- Rayon de la Terre : $R_T = 6,37 \times 10^6$ m.
- Surface d'une sphère de rayon R : $S = 4\pi \times R^2$.
- Température moyenne de surface du Soleil : $T = 5\,778$ K.
- Albédo du système {Terre et atmosphère} : $\alpha \approx 0,30$.

COMPLÉMENT SCIENTIFIQUE

- Puissance surfacique

La puissance surfacique p est la puissance par unité de surface.

$p \text{ en } \text{W} \cdot \text{m}^{-2}$
 $\xrightarrow{\quad}$
 $p = \frac{\mathcal{P}}{S}$
 $\begin{matrix} \nwarrow \mathcal{P} \text{ en } \text{W} \\ \nearrow S \text{ en } \text{m}^2 \end{matrix}$

- Loi de Stefan-Boltzmann

Un corps noir de température constante réémet tout le rayonnement qu'il absorbe.

La puissance surfacique p émise par un corps noir est liée à sa température par la relation :

$p \text{ en } \text{W} \cdot \text{m}^{-2} \rightarrow p = \sigma \times T^4$

$T \text{ en } \text{K}$

$\sigma \text{ en } \text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$

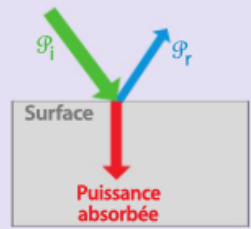
avec $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$, la constante de Stefan-Boltzmann.

- **Albédo**

L'albédo α d'une surface est une grandeur sans unité qui caractérise son aptitude à renvoyer par diffusion et/ou réflexion le rayonnement qui lui parvient.

$$\alpha = \frac{|\mathcal{P}_r|}{\mathcal{P}_i} = \frac{|p_r|}{p_i}$$

avec $\mathcal{P}_r$ la puissance renvoyée par la surface et $\mathcal{P}_i$ la puissance incidente sur cette même surface.



- **Conversion des températures**

$$T \text{ en K} \xrightarrow{\quad} T = \theta + 273,15 \xleftarrow{\quad} \theta \text{ en } ^\circ\text{C}$$

Questions :

1. a. En utilisant la loi de Stefan-Boltzmann, **déterminer** la puissance solaire surfacique p_s émise au niveau de la surface du Soleil considéré comme un corps noir.

[illegible]

1. b. **Montrer** que la puissance solaire surfacique p'_s à la distance D entre la Terre et le Soleil est $1,36.10^3 \text{W.m}^{-2}$.

[illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. c. **Exprimer** la puissance solaire incidente interceptée par la Terre $\mathcal{P}_T$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. d. **En déduire** la puissance solaire incidente surfacique P_T reçue en moyenne par le système (Terre et atmosphère)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Appel n°1 du professeur pour validation

2. a. **Évaluer** la puissance solaire surfacique moyenne $P_{T(\text{abs})}$ absorbée par le système (Terre et atmosphère) .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. b. On considère que le système (Terre et atmosphère) réémet toute la puissance qu'il reçoit. **En déduire** la température moyenne théorique du système.

[illegible]

2.c. **Retrouver** que la température terrestre moyenne théorique au niveau du sol en absence d'albédo est voisine de 5°C.

[illegible]

2.d. En réalité, la température terrestre moyenne au niveau du sol est voisine de 15°C. A partir du schéma C, **proposer** une explication à l'écart entre cette température et celle calculée dans la question 2.b .

[illegible]

.....

Appel n°2 du professeur pour validation
--

3. **Proposer** une explication scientifique aux observations décrites dans le document D.

-
-
-
-
-
-
-
-
4. De quoi la température moyenne de la surface terrestre dépend-elle ?

.....

Appel n°3 du professeur pour validation
--