

## TEMPERATURE DU SOLEIL ( SUITE )

Vous avez recherché un dispositif expérimental permettant de déterminer la puissance reçue par  $m^2$  à la surface de la Terre en provenance du rayonnement solaire .

Nous vous proposons un dispositif qui en est dérivé (schéma ci-joint) [il n'est pas repris ici].

1/ Mesurer la masse  $m$  et le diamètre  $d$  du cylindre métallique .

$$m = \quad \quad \quad d =$$

Calculer l'aire de la surface exposée aux rayonnements solaires .

$$s =$$

Rechercher la valeur de la chaleur massique du métal .  $c =$

2/ Mesures : durée de l'exposition  $\Delta t =$   
température initiale  $\theta_i =$   
température finale  $\theta_f =$   
  
distance zénithale  $z =$

3/ Détermination de la puissance reçue par mètre carré :

a/ la quantité de chaleur reçue est donnée par la relation :

$$Q =$$

b/ la puissance reçue est donnée par la relation :

$$P' =$$

c/ la puissance reçue par  $m^2$  est donnée par la relation :

$$P =$$

d/ calcul de cette puissance :

4/ Avant d'arriver à la surface de la Terre, le rayonnement du Soleil a été absorbé en partie par l'atmosphère terrestre . Cette absorption dépend de la présence d'humidité dans l'air (ciel pur ou laiteux) et de l'épaisseur d'atmosphère traversée (qui dépend de l'inclinaison des rayons solaires : distance zénithale) .

Le tableau ci-dessous permet de passer de la puissance reçue par  $m^2$  sur Terre à la puissance reçue par  $m^2$  hors atmosphère, appelée **constante solaire** .

distance zénithale	70°	60°	50°	40°	30°	25°
ciel bleu foncé limpide	2,50	2,00	1,70	1,50	1,35	1,30
ciel moyen	4,2	3,5	2,6	2,1	1,8	1,6
ciel laiteux	5,3	4,3	3,2	2,5	2,2	2,0

Calcul de la puissance reçue hors atmosphère par  $m^2$  :  $P_{cs} =$

5/ Détermination de la puissance totale émise par le Soleil

$$P_s =$$

6/ Détermination de la puissance émise par mètre carré de surface solaire, cette grandeur est appelée exittance

$$M =$$

7/ Détermination de la température de surface du Soleil (photosphère solaire)

$$T =$$

## RECHERCHE ET REFLEXION

1/ Sur l'utilisation d'une peinture noire .

- Celle-ci doit-elle être mate ou brillante ?
- Est-il normal de négliger la quantité de chaleur absorbée par la peinture ?

2/ Sur les dimensions du cylindre.

- A-t-on intérêt à augmenter la masse du cylindre en conservant la même surface exposée au Soleil ? (réfléchir à partir de la relation  $Q = m \cdot c \cdot \Delta O$ ).

3/ Sur le choix du matériau .

- On cherche évidemment à avoir l'élévation de température la plus importante possible; faut-il donc choisir de l'aluminium ou du laiton, pour un cylindre de mêmes dimensions ?

$$\text{chaleur massique du laiton} \quad c_{\text{la}} = 380 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$\text{chaleur massique de l'aluminium} \quad c_{\text{Al}} = 920 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$\text{masse volumique du laiton} \quad \rho_{\text{la}} = 8.9 \text{ g.cm}^{-3}$$

$$\text{masse volumique de l'aluminium} \quad \rho_{\text{Al}} = 2.7 \text{ g.cm}^{-3}$$

4/ Sur l'intérêt de placer une plaque de verre à l'avant du dispositif .

- Cette plaque ne va-t-elle pas arrêter tout le rayonnement infrarouge venant du Soleil ?
- Le cylindre va s'échauffer, supposons qu'il soit porté à 40°C, il va donc émettre un rayonnement de longueur d'onde  $\lambda$  . Ce rayonnement ne va-t-il pas s'échapper en traversant le verre ? (calculer par la loi de Wien la longueur d'onde du maximum du rayonnement du cylindre et conclure).

---

---

**N° 4 hors série des Cahiers Clairaut**  
**"ASTRONOMIE EN 4ÈME"**

Le quatrième numéro hors-série des Cahiers Clairaut : "Astronomie en 4ème" est en cours d'édition.

Il propose un ensemble d'activités pratiques adaptées à la partie d'astronomie du programme de physique :

- Mesure de la hauteur du Soleil ;
- Héliographe ;
- Cadran solaire ;
- Plan du ciel simple ;
- Modélisation du système solaire ;
- Lunettes et télescopes ;
- Marées océaniques.
- Expériences de spectroscopie

Il sera disponible d'ici environ un mois, au tarif habituel des hors série : soit 40 F (48 F avec les frais d'envoi) pour les abonnés ; 60 F (et 68 F) pour les autres.