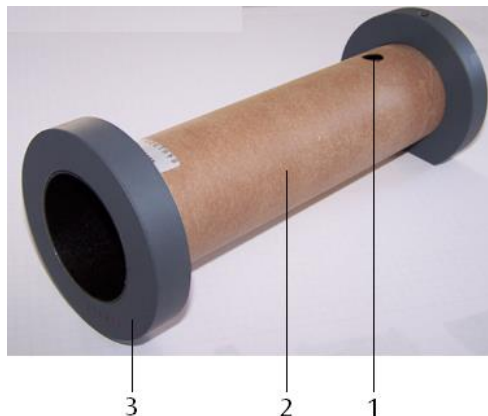


Bolomètre 1000840

Instructions d'utilisation

09/15 ALF



- 1 Plaque d'extrémité
- 2 Tube en papier durci
- 3 Alésage pour thermomètre

1. Description

Le bolomètre sert à la mesure du rayonnement thermique du soleil.

L'appareil est constitué d'un corps cylindrique massif en aluminium à face avant noircie inséré dans un tube en papier durci noirci à l'intérieur et muni de deux plaques d'extrémité. Le tube et le cylindre présentent chacun un alésage permettant d'introduire un thermomètre.

Le noircissement du cylindre en aluminium empêche la réflexion du rayon thermique, le tube en papier durci sert d'écran contre le rayonnement diffusé.

2. Caractéristiques techniques

Cylindre	
en aluminium :	env. 30 mm x 40 mm Ø
Tube en	
papier durci :	env. 195 mm x 50 mm Ø
Masse:	env. 350 g

3. Exemples d'expériences

Les appareils supplémentaires suivants sont nécessaires à la réalisation des expériences :

1 thermomètre +10 ... +30 °C	1003527
------------------------------	---------

1 socle pour statif	1002835
1 tige statif, 470 mm	1002934
1 pince universelle	1002833
1 noix universelle	1002830
1 chronomètre numérique	1002811
1 pied à coulisse	1002601
1 balance électronique	1003429
1 pipette compte-goutte	

3.1 Détermination de la quantité de chaleur transmise à un corps en aluminium par le rayonnement solaire

La transmission de la chaleur solaire à la terre a lieu par rayonnement thermique. La quantité de chaleur dégagée dépend de la position du soleil à l'horizon et de la clarté de l'air. L'atmosphère terrestre « absorbe » une partie du rayonnement solaire : cette quantité absorbée diminue au fur et à mesure que la clarté du temps et que la hauteur du soleil augmentent.

- Monter le bolomètre sur le statif (fig. 1).
- Orienter le bolomètre de façon à ce que l'incidence des rayons du soleil soit exactement dans le sens de l'axe. L'ombre de la plaque d'extrémité avant doit alors tomber exactement sur la plaque d'extrémité arrière.
- Avant d'insérer le thermomètre dans l'alésage du cylindre en aluminium, mettre

quelques gouttes d'eau afin d'améliorer le transfert de chaleur.

- Placer le thermomètre dans l'alésage, lire la température initiale et l'inscrire dans le tableau.
- Lire et noter la température toutes les 60 secondes dans le cadre d'une série de mesures de 10 minutes.
- Enlever la plaque d'extrémité arrière, dévisser le cylindre en aluminium et calculer sa masse m en le pesant.
- Mesurer le diamètre d de la surface noircie à l'aide du pied à coulisse et calculer la surface A .
- Représenter le réchauffement du cylindre en aluminium sur un diagramme température-temps. Tracer une droite d'interpolation en reliant les points de mesure.

L'augmentation de la température ΔT par minute résulte de la pente ascendante de la droite.

La quantité de chaleur Q , qui est ajoutée en une minute à la surface noircie du cylindre en aluminium, peut être calculée à partir de l'augmentation de la température par minute ΔT , de la masse m du cylindre en aluminium et de la capacité thermique spécifique de l'aluminium c_{Al} .

$$Q = c_{Al} \cdot m \cdot \Delta T \quad (1)$$

La capacité thermique spécifique de l'aluminium est $c_{Al} = 896 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$

- Calculer la puissance rayonnée S par unité de surface (par cm^2 et par min.) à l'aide de l'équation 2.

$$S = \frac{Q}{A} \quad (2)$$

3.2 Détermination de la puissance rayonnée d'une ampoule électrique

Equipement supplémentaire requis :

- 1 douille de lampe E14 1000947
 - 1 ampoule électrique 12 V, 25 W, E14 (matériel d'usage)
 - 1 transformateur avec redresseur @230 V 1003316
- ou
- 1 transformateur avec redresseur @115 V 1003315

Câble d'expérimentation

L'air étant un mauvais conducteur de chaleur, la conduction thermique ne joue qu'un rôle secondaire dans le cadre de cette expérience. Etant donné que l'air réchauffé se déplace vers le haut

et non pas en direction du « corps noir », le flux thermique ne contribue pas seulement à réchauffer le cylindre en aluminium.

- Visser l'ampoule sur la douille et la brancher sur l'alimentation électrique.
- Enlever le tube en papier durci et monter le cylindre en aluminium muni de la bague d'extrémité sur le statif (fig. 2).
- Positionner le cylindre en aluminium à un écart l d'env. 4 cm du filament incandescent de l'ampoule.
- Comme pour l'expérience réalisée au point 3.1, déterminer la quantité de chaleur et la puissance rayonnée par unité de surface.

Si l'on imagine la source de rayonnement sous forme de point entourée d'une sphère de rayon $r = l$, la puissance totale rayonnée S_G de l'ampoule électrique est obtenue à partir du produit de la puissance rayonnée calculée S et de la surface de la sphère A_0 :

$$S_G = A_0 \cdot S$$

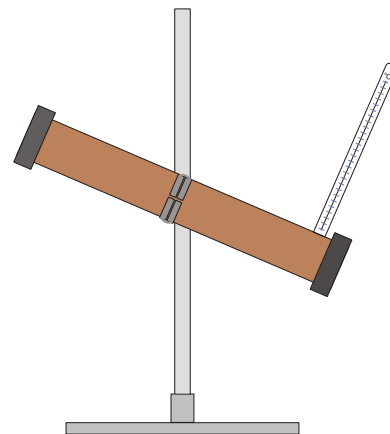


Fig. 1 Mesure du rayonnement thermique du soleil

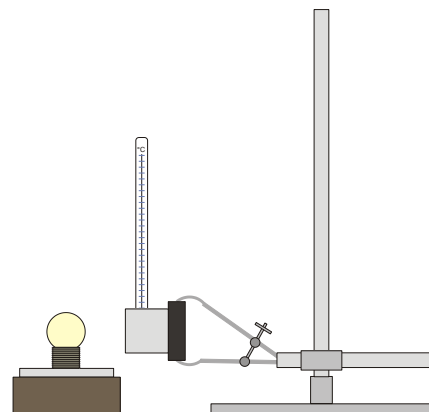


Fig. 2 Détermination de la puissance rayonnée d'une ampoule électrique