



C. CHRISTIANSEN. - Einige Versuche über die Wärmeleitung (Quelques recherches sur la conductibilité calorifique); Ann. der Physik und Chemie, t. XIV, p. 23; 1881
E. Bouty

► **To cite this version:**

E. Bouty. C. CHRISTIANSEN. - Einige Versuche über die Wärmeleitung (Quelques recherches sur la conductibilité calorifique); Ann. der Physik und Chemie, t. XIV, p. 23; 1881. J. Phys. Theor. Appl., 1882, 1 (1), pp.235-237. 10.1051/jphystap:018820010023501 . jpa-00237928

HAL Id: jpa-00237928
<https://hal.science/jpa-00237928>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

C. CHRISTIANSEN. — Einige Versuche über die Wärmeleitung (Quelques recherches sur la conductibilité calorifique); *Ann. der Physik und Chemie*, t. XIV, p. 23; 1881.

La méthode de M. Christiansen n'est applicable qu'aux corps mauvais conducteurs : elle est fondée sur l'observation des températures stationnaires et ne fournit que des conductibilités relatives.

Pour comparer les conductibilités de deux substances, par exemple celle de l'air et celle de l'eau, on dispose l'une au-dessus de l'autre trois plaques de cuivre d'environ 0^m,01 d'épaisseur, écartées par de petites cales de verre de 0^{cm},02 à 0^{cm},07. Les intervalles contiennent les deux substances à comparer. La plaque de cuivre supérieure est échauffée, la plaque inférieure répondra à des températures constantes à l'aide de courants d'eau chaude ou froide; enfin des thermomètres horizontaux pénètrent par des trous percés dans la surface cylindrique des plaques de cuivre et donnent la température moyenne au centre de chacune des plaques.

Quand les corps employés sont très mauvais conducteurs, on peut considérer sans erreur sensible la température de chaque plaque de cuivre comme uniforme dans toute son épaisseur; soient T_1 , T_2 et T_0 les températures indiquées par les trois thermomètres, e_1 , e_2 les épaisseurs des plaques mauvaises conductrices, K_1 , K_2 leurs coefficients de conductibilité intérieure; la perte latérale de chaleur étant négligeable, on a évidemment

$$K_1 \frac{T_1 - T_2}{e_1} = K_2 \frac{T_2 - T_3}{e_2},$$

d'où l'on tire

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{e_1}{e_2} \frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_2}.$$

Si la conductibilité des corps étudiés est un peu plus grande, on aura encore une approximation suffisante en désignant par x et x' , y et y' , z et z' les températures des deux faces de chaque plaque de cuivre, et, remarquant que l'on a

$$T_1 = \frac{x + x'}{2}, \quad T_2 = \frac{y + y'}{2}, \quad z - z' = \delta,$$

et que

$$x - x' = y - y' = z - z' = \delta.$$

En désignant par e_0 l'épaisseur de chacune des plaques de cuivre, par K_0 le coefficient de conductibilité du cuivre, on trouvera sans peine

$$\delta = \frac{K_1}{K_0} \frac{e_0}{e_1} (T_1 - T_2), \quad \frac{K_2}{K_1} = \frac{e_2}{e_1} \frac{T_1 - T_2 - \delta}{T_2 - T_3 - \delta}.$$

Pour déterminer $\frac{K_2}{K_1}$, il faut connaître approximativement δ , et, par suite, $\frac{K_1}{K_0}$, mais il suffit d'une valeur assez grossière, à cause de la petitesse de δ .

Les formules se compliquent encore un peu plus, si l'on suppose que les coefficients K dépendent de la température u , par la relation

$$K = k(1 + \alpha u).$$

La quantité de chaleur traversant un plan horizontal quelconque de l'appareil étant invariable quand l'état permanent est atteint, on a

$$-k(1 + \alpha u) \frac{du}{dx} = C,$$

d'où

$$-k \left(u + \frac{1}{2} \alpha u^2 \right) = Cx + C',$$

et comme, pour $x = 0$, on doit avoir $u = T$, pour $x = e$, $u = T_2$, on a

$$C = K \left(1 + \alpha \frac{T_1 + T_2}{2} \right) \frac{T_1 - T_2}{e}.$$

On établit alors avec une approximation suffisante, en désignant par h la conductibilité intérieure du cuivre, par T_0 la température de l'enceinte, par S la section des plaques, par A leur surface la-

térale

$$K_1 \left(1 + \alpha_1 \frac{T_1 - T_2}{e} \right) \frac{T_1 - T_2}{e_1} = K_2 \left(1 + \alpha_2 \frac{T_2 - T_3}{e_2} \right) \frac{T_2 - T_3}{e_2} = \frac{hA}{S} (T_2 - T_0)$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{e_1}{e_2} \frac{T_2 - T_3}{T_1 - T_2} \left(1 + \frac{A h e_2}{S K_2} \frac{T_2 - T_3}{T_2 - T_3} \right),$$

où K_1 représente la conductibilité à la température $\frac{T_1 + T_2}{2}$, K_2 la même grandeur à la température $\frac{T_2 + T_3}{2}$. En prenant pour les deux plaques à comparer deux plaques de la même substance et de même épaisseur, ces formules permettent de calculer la valeur du coefficient de variation α . Cette méthode a donné pour l'air

$$\alpha = 0,001504,$$

nombre notablement plus petit que celui de M. Winkelmann (1).

L'auteur a comparé les conductibilités de divers liquides (eau, alcool, glycérine, huile d'olive, essence de citron) à celle de l'air : les valeurs relatives qu'il obtient présentent un accord suffisant avec les résultats des mesures absolues de M. H. F. Weber (2).

E. BOUTY.