

INSTITUT D'OPTIQUE
THÉORIQUE ET APPLIQUÉE

CRÉÉ PAR ARRÊTÉ DES MINISTRES
DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE ET DU COMMERCE
EN VERTU D'UN DÉCRET EN VERTU DUQUEL
IL EST RANGÉ COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE
(LOI DU 10 AOÛT 1920)
APProuvé PAR L'ÉTAT (Décret du 4 Décembre 1932)

3 & 5 BOULEVARD PASTEUR

TÉLÉPHONE : SÉJOUR 20-20

CHEQUES POSTAUX 1029-81 PARIS 4^e

Saint-Cyprien sur Mer (Var)

PARIS (XXV), LE 17 mai 1941

R

Cher Monsieur

Je regrette vivement, moi aussi, de ne plus avoir
l'occasion de m'entretenir avec vous et de discuter
en toute franchise vos idées, parfois très hardies mais
toujours intéressantes.

J'ai, moi aussi, réfléchi quelquefois aux problèmes
de la chaleur terrestre. Je m'étais amusé à traiter
le "problème sphérique" sur les données tout à fait
conventionnelles suivantes : dégagement de chaleur
par unité de volume constant dans toute la masse ;
matière homogène jusqu'au centre, et en particulier
conductivité thermique constante ; degré géothermique
au voisinage de la surface 32° par degré. Ces données
déterminent complètement le problème ; on trouve
 100.000° au centre ! Cela paraît ... un peu fort !

Et votre idée est celle qui vient tout de suite ;

la constante supposée n'est pas réalisée. On peut faire
porter la variation en fonction de la profondeur sur l'une

de l'autre des deux données : 1° déplacement de chaleur
par unité de volume, 2° conductivité.

Peut-on inventer des raisons pour que le déplacement
de chaleur aille en diminuant quand on s'écarte
de la surface ? Je n'arrive pas à composer un roman
à ce sujet. Reste l'augmentation de conductivité, et
c'est à cette idée que nous nous arrêtons,

Malheureusement, les données numériques
existantes sont maigres, et autant que je peux le savoir
~~provenant~~ ^{provenant} pour les
~~températures élevées~~ températures élevées. Il y a cependant,
pour le Tungstène, des mesures poussées jusqu'à 2000°C,
qui indiquent une diminution de la conductivité;

Worthing trouve une diminution de 10% et

Langmuir une diminution de 30%; mais du point
de vue qui nous intéresse tout cela est négligeable.

Dans les petits intervalles étudiés pour d'autres
métaux purs (généralement jusqu'à 100°C) on

trouve toujours une diminution très faible

(2 à 3% en passant de 0 à 100°). Pour les alliages

on trouve généralement une augmentation de
même ordre, mais tout cela est négligeable.

D'autre part, dans les quelques cas qui ont été étudiés (Hg, Zn)
la fusion amène une forte diminution de la conductivité;

une partie de nos expériences sur la conductivité; nous ne
trouverons pas encore ce que vous cherchez.

Les matières réfractaires ont été étudiées jusqu'à de
températures élevées (au-delà de 1000°) à cause de leur
emploi dans les fours; la conductivité augmente avec
avec la température, mais à peine dans le rapport de 1 à 2
entre 0° et 1000° ; c'est insignifiant.

Quant aux mécanismes que vous imaginez pour
rendre probable une ^{très forte} augmentation de la conductivité
du fer, il est évident qu'il est expérimentalement ^{indiscernable}
la "conductivité pure", ce mécanisme doit certainement
entrer en jeu dans la conductivité; il y a quelque 40 ans
je m'étais demandé ~~si~~ s'il ne pourrait pas, à lui seul,
expliquer la conductivité des corps solides, dont il n'existe
pas de théorie (sauf pour les métaux). Quelques calculs
sommaires que j'avais fait alors m'avaient montré
que cela ne "collait" pas du tout.

Dans votre lettre, vous parlez de "transmission de
chaleur en franchissant une distance par rayonnement, dans
un milieu supposé isotherme...". Ici, je ne vois rien
plus du tout. Comment y aurait-il transmission de
chaleur dans un milieu isotherme? Dans un tel milieu,
pourquoi la chaleur se propagerait-elle dans un sens
plutôt que dans l'autre? Je crois que, si l'on veut essayer

de préciser notre idée, il faut prendre les choses de la manière suivante :

Soit un milieu où les surfaces isothermes sont des plans perpendiculaires à un axe Ox , et soit

$\theta = f(x)$ la température sur le ~~plan~~ ^{plan}

d'abscisse x . Le problème est de calculer

le flux qui, par unité d'aire, traverse

le plan, $x=0$ par exemple. Ce flux est

la différence de ceux qui sont ^{exercés} par

les tranches situées à droite et de ceux qui exercent les

tranches de gauche. Si le milieu est isotherme, la

différence est nulle, et il n'y a pas transport de

chaleur, ce qui était évident. Vous admettez une

certaine transparence à travers $\varepsilon = 0^N, 1$; alors on peut

se borner à considérer, à droite et à gauche de $x=0$, deux

tranches comprises entre $x=0$ et, d'une part,

et le plan $x=+\varepsilon$, et l'autre $x=-\varepsilon$; ces deux tranches

sont presque à la même température, et le flux total

est pratiquement nulle. En poussant un peu le

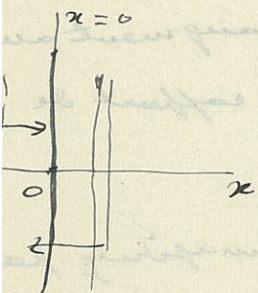
calcul, on trouve bien un flux par unité d'aire

de la forme $K \frac{d\theta}{dx}$, et ~~K est~~ comme dans toute

conduction; et K est le coefficient de conductivité;

mais il est extrêmement petit.

En résumé, si peu que le mécanisme en vaut



supposé existé réellement, qu'il producit des effets de
conductivité conformes à ceux de toutes les conductivités
quel que soit le mécanisme, mais que leur part dans
la conduction est négligeable.

Et alors, que rest-t-il pour partir de 700.000°, que
sont vraiment incomfortables? J'accuse que je n'en
sais rien! Peut-être faut-il se rappeler à vivre avec?
Ou bien peut-on imaginer une raison de penser que la
radioactivité va en décroissant à partir d'une certaine
profondeur? J'accuse que cela sort de ma compétence.

J'espère que vous avez la possibilité de travailler
à Bagnères et au Pic du Midi'. Donnez mon bon souvenir
aux Physiciens que je connais, et en particulier à Jules
Baillaud s'il a l'occasion de venir dans les Pyrénées.

Comme vous le savez, nous ^{sommes} repliés à St Cyr sur mer
depuis bientôt un an; nous sommes installés dans de
conditions très acceptables et, heureusement, nous
pourrions travailler utilement.

Bien sincèrement à vous,

Ch. Fabry