

# 中國鑛產概論

## MINERAL WEALTH OF CHINA

By WILLIAM A. WONG, E.M., MET. E., M.A.

Pp. 129

Price, \$1.60

A general survey of the mineral wealth of China. With a large map. The author attempts to answer the question: How rich is China in minerals? This he accomplishes by stating in plain language the mineral deposits of the eighteen provinces, Manchuria, Mongolia, Sinkiang, and Tibet. His statements are made from personal experience and from authoritative works in the same field.

THE COMMERCIAL PRESS, LTD., PUBLISHERS

C453 Honan Road 22A N. Szechuen Road

SHANGHAI

5132

此書有著作權翻印必究

❧ 中國科學社論文專刊 第五卷

編纂者	中國科學社
出版者	中國科學社
發行兼印刷者	商務印書館

定價 大洋壹元貳角 外埠酌加運費匯費

初版 中華民國十八年八月

ALL RIGHTS RESERVED

THE TRANSACTIONS  
OF THE

SCIENCE SOCIETY OF CHINA

Edited by The Science Society of China

Published by The Science Society of China

Printed and Sold by The Commercial Press, Ltd.

Price : \$1.20, postage extra

1st ed., Aug., 1929

# 中國科學社論文專刊

THE TRANSACTIONS

OF THE

SCIENCE SOCIETY OF CHINA

Vol. V, 1929

第五卷 民國十八年

## CONTENTS

	PAGE
Sur l'effet de la reflexion intérieure multiple d'une lame de quartz Argentée . . . . .	NY TSI ZE 1
The Effect of Tension upon the Electric Re- sistance of a Nickel Wire . . . . .	C. S. YEH, T. C. CHOW, AND J. W. Sze 4
Sur L'unification et La Modernisation des Mesures Chinoises. . . . .	MICHEL VITTRANT 10
Neue Untersuchungen Über Isohämag- glutinine bei den Chinesen, Insbesondere die Geographische Aüderung des Hämag- glutinationsindex („Biochemischen Ras- senindex“) . . . . .	BACKIANG LIANG 21
The First Case of Simple Mendelian In- heritance in the Goldfish, Carassius Auratus . . . . .	SHISAN C. CHEN 38
Effect of Climatic Factors on Suction Force . . . . .	TSI-TUNG LI 41
Recherches Histologiques sur les Tubes de Malpighi chez le Ver a Soie du Murier . . . . .	YAO NAN 68

PUBLISHED BY  
THE SCIENCE SOCIETY OF CHINA  
SHANGHAI, CHINA

中國科學社發行

(商務印書館代售)

# SUR L'EFFET DE LA REFLEXION INTÉRIEURE MULTIPLE D'UNE LAME DE QUARTZ ARGENTÉE

PAR

M. NY TSI ZE (嚴濟慈)

DOCTEUR ÈS SCIENCES

Une lame de quartz parallèle dont les deux faces sont recouvertes d'une argentine assez forte mais cependant transparente, ne peut plus être compensée par une autre lame de quartz de même épaisseur. Si l'on décompose la lumière sortie de ces lames entre deux nicols croisés au moyen d'un spectroscopie, on constate que les spectres cannelés sont analogues dans les deux cas où les lames sont croisées ou parallèles. L'explication de ce phénomène est facile et il est dû à la réflexion multiple.

Considérons une lame de quartz argentée d'épaisseur  $e$  dont le pouvoir réflecteur est  $f$  et le coefficient de transmission est  $g$ . Soit  $I$  l'intensité de la lumière incidente monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ . La vibration est dirigée à  $45^\circ$  de l'axe de la lame parallèle du quartz. Les deux rayons directement transmis présentent entre eux une différence de phase

$$\varphi = \frac{2\pi (n_e - n_o)e}{\lambda}$$

et l'intensité de la composante de cette vibration elliptique dans l'analyseur est égale à

$$g^2 \sin^2 \frac{\varphi}{2}.$$

Pour les rayons qui sortent de la lame après avoir subi 2, 4, ... réflexions, on a les différences de phase

$$3\varphi, 5\varphi, \dots (2p+1)\varphi, \dots,$$

et les intensités dans l'analyseur

$$f^2 g^2 \sin^2 \frac{3\varphi}{2}, f^4 g^2 \sin^2 \frac{5\varphi}{2}, \dots f^{2p} g^2 \sin^2 \frac{(2p+1)\varphi}{2}, \dots$$

L'intensité dans le spectre est donc

$$\begin{aligned} I &= g^2 \sin^2 \frac{\varphi}{2} + g^2 f^2 \sin^2 \frac{3\varphi}{2} + \dots + g^2 f^{2p} \sin^2 \frac{(2p+1)\varphi}{2} + \dots \\ &= \frac{g^2}{2} \left[ \frac{1}{1-f^2} - (\cos \varphi + f^2 \cos 3\varphi + f^4 \cos 5\varphi + \dots) \right] \\ &= \frac{g^2}{2(1-f^2)} \left[ 1 - \frac{\cos \varphi}{1 + \frac{4f^2}{(1-f^2)^2} \sin^2 \varphi} \right]. \end{aligned}$$

On a les maxima

$$I_{\max} = \frac{g^2}{1-f^2}$$

pour

$$\varphi = \frac{2\pi(n_e - n_o)e}{\lambda} = (2k+1)\pi \quad \text{ou} \quad \frac{(n_e - n_o)e}{\lambda} = k + \frac{1}{2};$$

et les minima

$$I_{\min} = 0$$

pour

$$\varphi = \frac{2\pi(n_e - n_o)e}{\lambda} = 2k\pi \quad \text{ou} \quad \frac{(n_e - n_o)e}{\lambda} = k.$$

A cause du facteur  $\frac{4f^2}{(1-f^2)^2}$ , on voit la netteté des cannelures brillantes et noires.

Lorsque l'on introduit une autre lame parallèle de même épaisseur dont la section principale est parallèle à celle de la lame argentée, toutes les différences de phase des rayons sont augmentées de  $\varphi$  et les intensités dans l'analyseur seront:

$$g^2 \sin^2 \frac{2\varphi}{2}, \quad g^2 f^2 \sin^2 \frac{4\varphi}{2}, \quad g^2 f^4 \sin^2 \frac{6\varphi}{2}, \quad \dots$$

On a dans ce cas

$$\begin{aligned} I_1 &= g^2 [\sin^2 \varphi + f^2 \sin^2 2\varphi + f^4 \sin^2 3\varphi + \dots] \\ &= \frac{g^2}{2} \left[ \frac{1}{1-f^2} - (\cos 2\varphi + f^2 \cos 2\varphi + f^4 \cos 6\varphi + \dots) \right] \\ &= \frac{g^2}{2(1-f^2)} \left[ 1 - \frac{1 - \frac{2 \sin^2 \varphi}{1-f^2}}{1 + \frac{4f^2}{(1-f^2)^2} \sin^2 \varphi} \right]. \end{aligned}$$

On a les maxima

$$I_{\max} = \frac{g^2}{1-f^4}$$

pour

$$\varphi = \frac{2\pi(n_e - n_o)e}{\lambda} = (k + \frac{1}{2})\pi \quad \text{ou} \quad \frac{(n_e - n_o)e}{\lambda} = \frac{2k+1}{4};$$

et les minima

$$I_{\min} = 0$$

pour

$$\varphi = \frac{2\pi(n_e - n_o)e}{\lambda} = k\pi \quad \text{ou} \quad \frac{(n_e - n_o)e}{\lambda} = \frac{k}{2}.$$

Le nombre des cannelures est donc doublé.

Si la lame introduite est croisée avec la lame argentée, toutes les différences de phase seront diminuées de  $\varphi$  et les intensités sont:

$$0, g^2 f^2 \sin^2 \frac{2\varphi}{2}, g^2 f^4 \sin^2 \frac{4\varphi}{2}, g^2 f^6 \sin^2 \frac{6\varphi}{2}, \dots$$

On a dans ce cas:

$$I_2 = g^2 f^2 [\sin^2 \varphi + f^2 \sin^2 2\varphi + f^4 \sin^2 3\varphi + \dots].$$

$I_2$  ne diffère de  $I_1$  que par un facteur constant  $f^2$  qui est d'ailleurs peu différent de l'unité. La distribution de l'intensité du spectre est donc identique au cas précédent. On voit ici même un moyen pour la détermination du pouvoir réflecteur  $f$ .

Si  $f$  est nul, c'est à dire quand il n'y a pas de réflexion intérieure,  $I_2$  est nul pour toutes les longueurs d'onde et les deux lames se sont complètement compensées.

# THE EFFECT OF TENSION UPON THE ELECTRIC RESISTANCE OF A NICKEL WIRE

C. S. YEH, T. C. CHOW, AND J. W. SZE (葉企孫, 趙宗堯, 施汝爲)

*(Department of Physics, Tsing Hua College)*

OCTOBER, 1927

McKeehan has recently put forward a view that tension has a tendency of orientating the Nickel atoms so that they tend to become perpendicular to the direction of tension. In the light of this theory, it seems to be very desirable to obtain measurements of the magneto-resistance effect and the tension-resistance effect on a same specimen of nickel wire. Even if the data do not give us a decisive test either in favor of or against McKeehan's theory, they will anyway give us definite information in regard to the relative effectiveness of changing electrical resistance first by applying tension and second by applying a transverse magnetic field. The resistance measurements under tension are reported in this paper; those in a transverse magnetic field, in a forthcoming paper.

The nickel wire used is 37.62cm. long between the electric junctions and .0306cm. in diameter. The wire was kindly sent by Prof. P. W. Bridgman who obtained it from Leeds and Northrup, and is known to be of high purity. The diameter of the wire is obtained by weighing, 8.90 being taken as the density of pure nickel. The wire was annealed by heating to 400°C and then allowed to cool in the furnace. The resistance of the wire between the electric junctions is .3876  $\Omega$ , corresponding to a resistivity of  $7.60 \times 10^{-9}$ .

The wire under a load of 175 grams, is regarded as in the state of zero tension. Maximum additional load put under the wire is 200 grams, corresponding to a stress of 2716 Kg/cm<sup>2</sup>. This applied maximum stress is about one half of the ultimate

tensile strength of nickel, so that there can not be any appreciable departure from Hooke's law.

Resistance change was measured with a Carey-Foster bridge. A shift of balance point by 1 mm. corresponds to a change of resistance by .00002 ohms. Resistance change due to temperature variation is compensated by means of compensating coils.

*Procedure 1.* Except a few random points, readings are obtained at the following values of tension:— 0, 200, 400, — 2000 grams in intervals of 200 grams. At each value of tension, two readings are taken, designated (a) and (b). Reading (a) gives the resistance change for the first application of a given tension, the previously applied tensions being less than this value. Reading (b) gives the resistance change for a given tension, after an additional tension of 200 grams has been applied and then withdrawn.

*Procedure 2.* Readings (a), as defined under procedure 1, are successively taken by increasing the tension in steps. Then the tension is decreased in steps, starting from 2000 grams; and readings are again taken at each step. These latter readings will be designated (c), that is, readings obtained after applying the maximum tension of 2000 grams.

A slight correction, due to variation of room temperature and imperfection in the compensating coils, has to be applied to the bridge readings. Throughout a complete set of readings, the temperature variation does not exceed  $\frac{3}{20}$  of a degree. The actual temperature was read simultaneously with each bridge reading. The temperature correction is 1.3 mm. per  $\frac{1}{20}$  of a degree.

In the following table, two sets of data are presented. The readings in set A are taken in the following order:—

0(a), 200(a), 0(b), 400(a), 200(b), . . . 2000(a),  
1800(b), 1500(c), 500(c), 0(c).

Those in set B, in the following order:—

0(a), 200(a), 400(a), . . . 2000(a), 1800(c), 1600(c),  
. . . 0(c).

The data given are the resistance changes after reduction to the same temperature. If resistivity changes are required, the data must be further corrected for deformation of the specimen. The magnitude of this strain correction amounts to .216% (of the total resistance of the specimen) at 2710 kg/cm<sup>2</sup>. The resistance changes can be converted into % form by using the relation  $100 \times 10^{-5} \text{ ohms} = 0.258\%$ .

TABLE I.

Tension (grams)	Resistance change Set A (temp. = 12.5°C)	(Unit = 10 <sup>-5</sup> ohms) Set B (temp. = 19°C)
0 (a)	0	0
0 (b)	+7 (?)	
0 (c)	-6	+2 (?)
200 (a)	-29	-32
„ (b)	-39	
„ (c)		-48
400 (a)	-78	-77
„ (b)	-87	
„ (c)		-93
500 (c)	-102	
600 (a)	-122	-125
„ (b)	-136	
„ (c)		-130
800 (a)	-159	-164
„ (b)	-169	
„ (c)		-161
1000 (a)	-177	-183
„ (b)	-186	
„ (c)		-180
1200 (a)	-192	-192
„ (b)	-197	
„ (c)		-191
1400 (a)	-196	-197
„ (b)	-199	
„ (c)		-191
1500 (c)	-199	
1600 (a)	-199	-189
„ (b)	-196	
„ (c)		-185
1800 (a)	-185	-183
„ (b) (c)	-190	-175
2000 (a)	-184	-170

On account of the difficulty of defining the initial state of zero tension, the positive effects obtained in the neighborhood of zero tension are open to question. We can therefore conclude

that tension decreases the resistance of nickel along the direction of tension. The most interesting feature of these results is the existence of a maximum decrease\* around 1400 grams. The writer believes that this maximum may be connected with some critical change in the elastic properties of nickel. Some day, our theories about the constitution of matter may be able to deduce the elastic and the electric properties of metals from the same set of hypothesis.

It is, therefore, of interest to look up the elastic properties of nickel as a function of tension. Unfortunately, the data for pure nickel, as far as the writer is aware of, are too scanty to be useful.

International Critical Tables, Vol. II, p.480, gives the following data for the commercially pure nickel wire, drawn with annealing:—

Yield Point	1400–2500 kg/cm <sup>2</sup>
Proportional Limit	1100–1800 kg/cm <sup>2</sup>

Since these constants for our specimen cannot differ very much from those of commercially pure nickel, it is reasonable to suspect that the maximum resistance decrease occurs in the neighborhood of these elastic limits.

Comparison between the (a) readings of sets A and B reveals no regularity that may be attributed to differences in room temperature. So, two sets of (a) readings may be averaged together. This having been done, the data will now be reassembled as follows, the object being to demonstrate clearly the phenomena of hysteresis:—

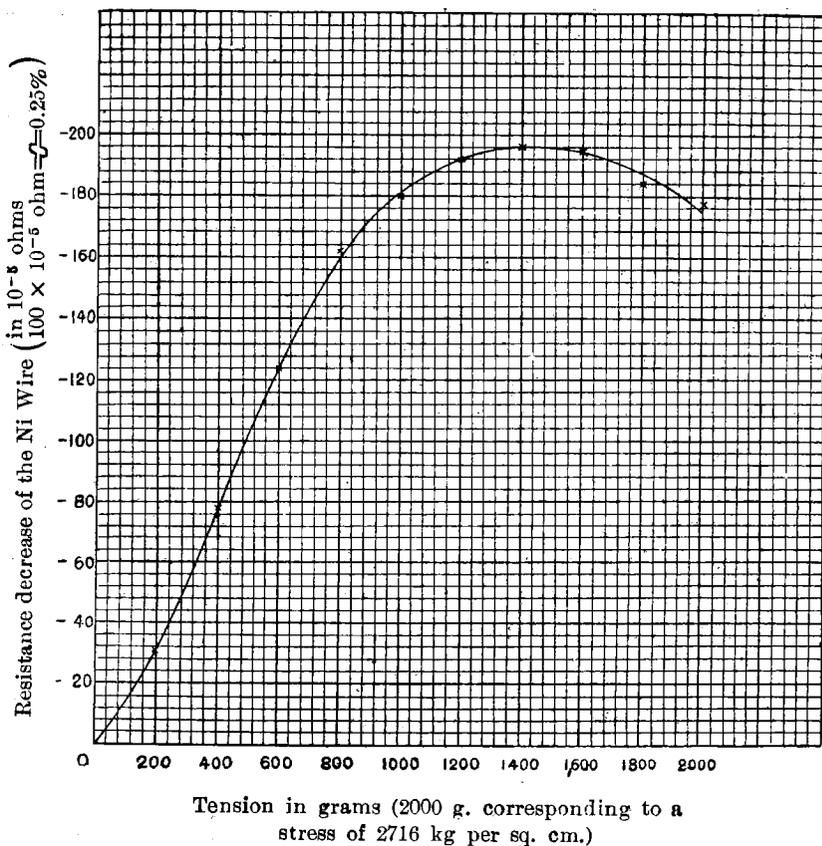
TABLE II.

200 (a)	-31	800 (a)	-162	1400 (a)	-197
200 (b)	-39	,, (b)	-169	,, (b)	-199
200 (c)	-48	,, (c)	-161	,, (c)	-191
400 (a)	-78	1000 (a)	-180	1600 (a)	-194
400 (b)	-87	,, (b)	-186	,, (b)	-196
400 (c)	-93	,, (c)	-180	,, (c)	-185
600 (a)	-124	1200 (a)	-192	1800 (a)	-184
600 (b)	-136	,, (b)	-197	1800 (b) (c)	-183
600 (c)	-130	,, (c)	-191	2000 (a)	-177

\*Bridgman found a similar phenomenon in studying the resistance of caesium under hydrostatic pressure. See Proc. of Am. Acad. of Arts and Sciences, Vol. 60, 1925, Curves on pp. 408, 417-19, and discussion on pp. 416-19.

Concerning the difference between (a) and (b) we see that the sign of the hysteresis effect is in the direction as expected. For tensions 1400 grams and upwards, the differences between (a) and (b) become insignificant. (b)—(c) changes sign between 400 and 600 grams; this apparent complication obviously has close connection with the existence of a maximum resistance decrease.

The (a) values of Table II are plotted in Graph 1.



GRAPH I

For a specimen of commercially pure nickel in strip form, Bridgman\* obtained for the longitudinal effect a decrease of

\*Proc. of Am. Acad. of Arts and Sciences, Vol. 60, p. 437, 1925.

resistance of .54% at 378 kg/cm<sup>2</sup>. For the same stress, the effect with our specimen is only %. This simply reminds us that the effect depends very strongly upon purity, treatment, and past history of the specimen.

It is also interesting to remark that the "hysteresis anomaly" reported by Bridgman in an earlier paper† is not found in our case.

Theoretical discussion as well as comparison of these results with the data about the resistance change in transverse magnetic field taken with the same specimen of nickel wire will be presented in a forthcoming paper.

---

†Proc. of Am. Acad. of Arts and Sciences, Vol. 57, p. 52, 1922.

# SUR L'UNIFICATION ET LA MODERNISATION DES MESURES CHINOISES

PAR

MICHEL VITTRANT, S. J.

## I. INTRODUCTION

Il y a trente siècles, sous les Tcheou 周 les mesures chinoises étaient uniformes dans tout l'empire et des vérificateurs étaient chargés de contrôler l'exactitude des instruments de mesure. Depuis, l'uniformité a disparu et maintenant les mesures varient suivant les provinces, suivant les villes, suivant les métiers. Cette diversité est gênante pour le commerce; et des mesures aussi différentes ne peuvent pas être introduites dans l'industrie, encore moins dans les sciences.

En 1914 une loi chinoise a approuvé l'emploi du système métrique et d'un système chinois dans lequel le 尺 vaut 32 centimètres et le 兩 vaut 37,301 grammes. Mais le système métrique est très différent des mesures connues du peuple et le 尺 de 32 centimètres n'est pas meilleur qu'un autre, n'étant pas relié aux autres unités par des relations simples. Aussi les unités, qui se répandent actuellement en Chine, sont elles les unités anglaises. Or ces unités sont moins bonnes que les unités chinoises.

Une réforme est donc nécessaire. Mais d'après quels principes faut-il la faire?

## II. PRINCIPES

1. Les mesures doivent être décimales, autant que possible; parceque la numération est décimale.
2. Les mesures doivent former un système unique, applicable au commerce, à l'industrie, aux sciences; de façon à réduire au minimum les calculs et les chances d'erreur.

3. Les mesures existantes doivent être conservées autant que possible, de façon à ne pas heurter les habitudes séculaires du peuple. Il faut les améliorer, plutôt que les supprimer; car ce qui a duré longtemps a souvent beaucoup d'avantages, cachés derrière les défauts.

4. Il faut tenir compte des unités électriques pratiques, volt, ohm, ampère, et du watt, dont l'usage est répandu dans le monde entier. A la lumière de ces principes, on peut examiner rapidement les différents systèmes en présence.

### III. EXAMEN DES MESURES ANGLAISES

Les mesures anglaises sont très répandues dans le monde et pénètrent de plus en plus en Chine.

L'unité de longueur est le foot, divisé en 12 inches; l'inch est divisé ordinairement en 2, 4, 8, 16, 32, 64 . . . parties.

L'unité de masse usuelle est la livre avoir du poids, divisée en 16 onces.

Ces mesures n'ont pas de multiples ou de sous-multiples décimaux. Elles ne forment pas un système applicable aux sciences. Les anglais se plaignent souvent des calculs compliqués, que nécessite l'emploi de leurs mesures; mais ils conservent ces mesures parce qu'ils y sont habitués et parce que le foot, l'inch, l'once sont des grandeurs très commodes, comme le 尺, le 寸, le 兩. Les anglais et les américains emploient de plus en plus le système métrique dans les sciences et dans l'industrie. Il ne serait donc pas raisonnable de répandre en Chine les mesures anglaises, dont l'unique avantage sur les mesures chinoises est d'être bien construites.

### IV. EXAMEN DU SYSTÈME MÉTRIQUE

Ce système est répandu dans le plus grand nombre d'états du monde, bien que ces états ne soient pas les plus peuplés. Il est autorisé par la loi en Angleterre, en Amérique et en Chine. C'est actuellement le meilleur système; pourtant il n'est pas sans défauts.

Tous ceux qui ont étudié la Physique savent qu'il existe en réalité au moins cinq systèmes métriques, et que l'on ne peut se contenter d'un seul, car chacun est incomplet. Voici la liste de ces systèmes :

1. Système primitif: mètre, kilogramme-poids, seconde; kilogrammètre, cheval.

2. Système "principal": mètre, kilogramme-masse, seconde; joule, watt.

3. Système M.T.S.: mètre, tonne-masse, seconde; sthène, kilojoule, kilowatt.

4. Système C.G.S.: centimètre, gramme, seconde; dyne, erg.; il se dédouble en deux systèmes électriques: le système électrostatique et le système électromagnétique, entièrement distincts.

5. Système électrique pratique, qui ne comprend qu'un petit nombre d'unités: ohm, ampère, volt, farad; dans ce système l'unité de longueur vaut  $10^9$  cm. et l'unité de masse  $10^{-11}$  gramme.

Par exemple si l'on calcule un alternateur, il faut connaître la puissance motrice qu'il recevra et qui est d'abord évaluée en kilogrammètres par seconde et en chevaux (1<sup>er</sup> système); on transforme cette puissance en kilowatts (3<sup>e</sup> système); on s'occupe alors de la force électromotrice en volts, de l'intensité en ampères (5<sup>e</sup> système); puis pour calculer le flux magnétique on utilise le système C.G.S. électromagnétique. Enfin s'il faut calculer une capacité on a recours au système électrostatique, puis au système pratique. A chaque changement de système, il faut employer des coefficients très variés. La raison de cette multiplicité est que le mètre est une unité trop grande et le centimètre une unité trop petite. Les unités dérivées sont aussi trop grandes ou trop petites pour les besoins de l'homme. Avec le décimètre, on aurait encore des unités dérivées inconfortables.

De plus, dans le système métrique on utilise des divisions du temps qui ne sont pas décimales: l'heure vaut 60 minutes, et la minute 60 secondes. On a alors introduit des mesures bâtarde, comme l'ampère-heure, le kilowatt-heure, qui ne font partie d'aucun système. Enfin les unités d'angle ne concordent pas

avec les unités de temps, ce qui est gênant dans les calculs astronomiques, géodésiques, nautiques.

#### V. EXAMEN DES MESURES CHINOISES

L'unité de longueur, le 尺, a une valeur moyenne d'environ .33 centimètres ou 13 inches. La moyenne de 37 valeurs trouvées dans un guide récent de Chine est 32,95 centimètres; les valeurs extrêmes étant 17,8 et 38,1 cm. Le 尺 a des multiples ou sous-multiples décimaux très nombreux. L'unité de masse, le 兩, a une valeur d'environ 37 grammes et il a des sous-multiples décimaux. Les multiples usuels sont le 斤 de 16 兩, le 鈞 de 30 斤, le 擔 de 4 鈞 ou 1920 兩 (environ 70 kilogrammes). Mais il faut savoir que le 兩 est égal à la masse d'eau d'un 寸 de côté (le 寸 étant le dixième du 尺). De même le cube d'eau d'un 尺 de côté vaut environ 2 鈞 ou un demi tan 擔. Voilà des éléments tout semblables à ceux du système métrique et qu'il serait regrettable de perdre.

Quant à la mesure du temps, jusqu'au 17<sup>e</sup> siècle, ou comptait en Chine 12 heures 時 par jour; et à différentes époques l'heure était divisée en parties décimales. Or actuellement en Europe on cherche à réaliser la division décimale du temps: on a imaginé et construit différentes horloges décimales assez compliquées, ayant jusqu'à 6 aiguilles. En revenant aux anciennes divisions chinoises on peut en construire de très simples, qui donneront d'excellents résultats. Il suffit de diviser le jour en  $12 \times 100 \times 100$  parties, ou ce qui revient au même en  $24 \times 50 \times 100$  parties. Une horloge construite sur ces données a le même cadran et les mêmes grandes aiguilles que les horloges actuelles; le balancier a environ 51 centimètres. Il suffira de voir cette horloge pour constater que son emploi ne présente aucune difficulté, bien que la minute et la seconde soient un peu différentes des valeurs actuelles.

#### VI. MARCHE À SUIVRE

Comment faut-il réaliser la réforme des mesures chinoises? Faut-il que la Chine rejette le système métrique? Non: ce serait

exagéré. Le système métrique est connu et employé partout, spécialement dans les sciences; il ne peut pas être ignoré en Chine.

Alors faut-il imposer ce système à tout le peuple chinois? Non plus. Ce serait d'abord très difficile, parce que le système métrique est très différent des mesures connues du peuple. En France il a fallu plus d'un demi-siècle pour rendre obligatoire le nouveau système et on n'ose pas encore l'imposer en Angleterre et en Amérique. Ce serait probablement encore plus long pour les 400 millions de Chinois.

De plus, les mesures chinoises ont quelques avantages sur les mesures métriques: le 尺, le 寸, le 兩 sont mieux adaptés aux besoins ordinaires de l'homme que le mètre, le kilogramme, le centimètre, le gramme.

La bonne voie est au milieu: on peut d'une part laisser le système métrique facultatif en Chine suivant la loi de 1914 et l'étudier dans les écoles supérieures; d'autre part on peut améliorer les mesures chinoises, tout en les unifiant. Nous allons voir qu'on peut ainsi construire facilement un système, supérieur au système métrique, très bien adapté aux besoins de l'homme et que le peuple chinois emploiera sans effort.

#### VII. SYSTÉMATISATION DES MESURES CHINOISES

Pour former un système cohérent avec les éléments fournis par les mesures chinoises actuelles, on peut suivre à peu près la même méthode que pour le système C.G.S. Il faut d'abord fixer les unités fondamentales, puis en déduire les unités dérivées.

1°/ *Unités fondamentales.*—L'unité fondamentale de longueur sera la valeur moyenne du 尺. L'unité fondamentale de masse sera la masse d'eau au maximum de densité, contenue dans un cube d'un 尺 de côté.

L'unité de temps sera la durée d'un battement de l'horloge décimale indiquée ci-dessus, c.à.d.  $\frac{24 \times 3600}{24 \times 50 \times 100} = 0,72$  seconde.

En prenant pour le 尺 une valeur d'environ 33 cm, on trouve une unité de puissance voisine de 10 watts. Pour obtenir

exactement 10 watts, il faut donner au 尺 la valeur de 32,689016 centimètres. Alors l'unité de masse vaut 34,929616 kilogrammes.

2°/ *Unités dérivées.*—Les unités géométriques et mécaniques se déduisent des précédentes suivant les méthodes ordinaires du système métrique. Les résultats sont indiqués dans les tableaux ci-joints. Pour les unités électriques, on a suivi une méthode plus conforme à l'expérience que dans le système C.G.S; on obtient ainsi de meilleurs résultats. L'unité de puissance étant égale à 10 watts ou  $10^8$  unités C.G.S., on prend comme unité de résistance le dixième de l'ohm, ou  $10^8$  unités C.G.S; on obtient comme unité de force électromotrice, un volt ou  $10^8$  unités C.G.S; et comme unité d'intensité de courant 10 ampères ou une unité C.G.S.

Pour les unités magnétiques on commence par calculer l'unité de flux magnétique d'après les phénomènes d'induction, qui sont employés pratiquement pour les mesures de flux: la variation de flux est égale au produit de la quantité d'électricité induite par la résistance du circuit:  $\phi = Q R$

Les autres unités magnétiques se calculent facilement ensuite. On peut calculer de même toutes les unités nécessaires à l'étude des sciences.

#### VIII. UNITÉS D'ANGLE

Pour les calculs, l'unité d'angle est toujours le radian. Mais pour la graduation des cercles divisés, il sera commode d'employer la division en 12 宮 avec les subdivisions décimales. Les minutes et secondes d'angle correspondront directement aux minutes et secondes de temps.

Cette division du cercle en  $12 \times 100 \times 100$  parties est la plus naturelle; car avec une règle et un compas on divise le cercle en 12 parties égales. Elle offre tous les avantages de la division en  $360^\circ \times 60' \times 60''$  et de la division en 400 grades, sans savoir leurs inconvénients. En particulier les angles du triangle & de l'hexagone réguliers sont indiqués par des nombres entiers.