

36<sup>e</sup> Bulletin  
(10<sup>e</sup> Année — Juin-Septembre 1969)  
TRIMESTRIEL

# BULLETIN

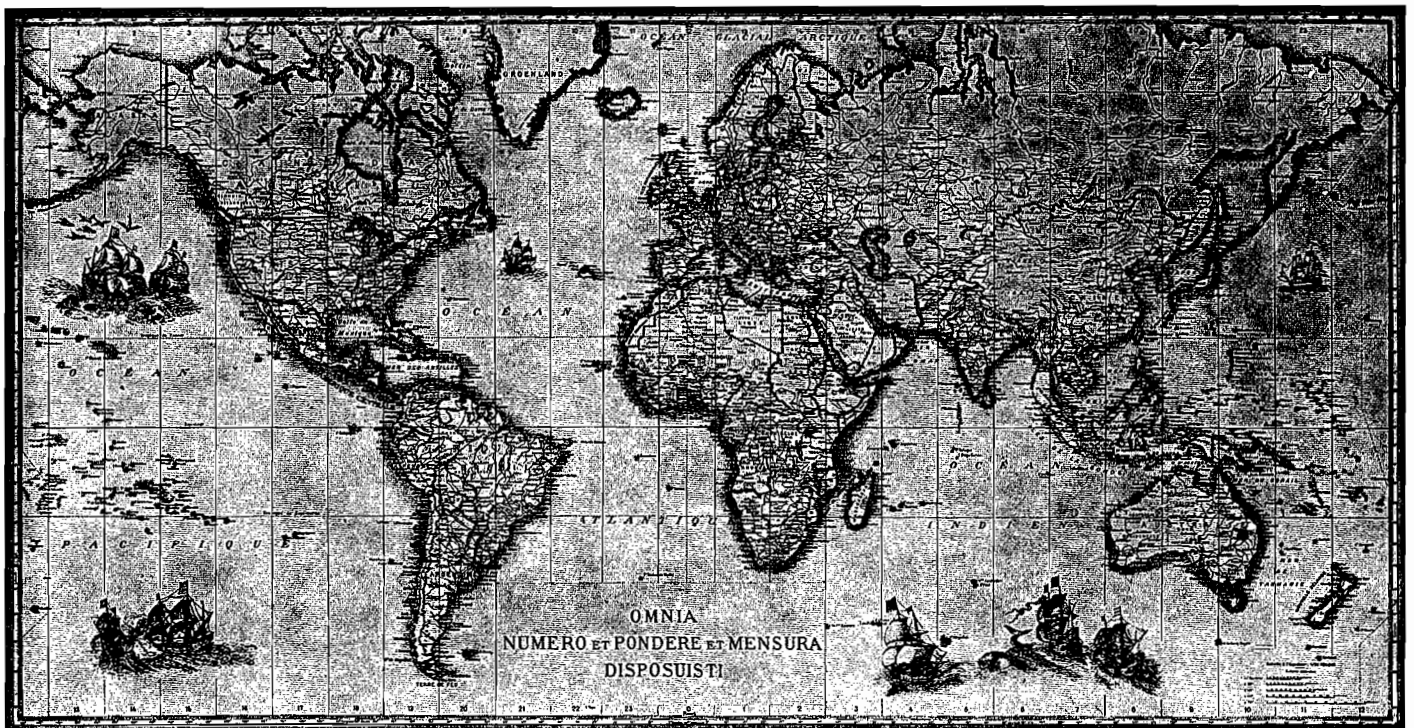
DE

L'ORGANISATION

INTERNATIONALE

DE MÉTROLOGIE LÉGALE

(Organe de liaison entre les Etats-membres de l'Institution)



BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE  
11, Rue Turgot — PARIS IX — France

# **BULLETIN**

**DE**

## **L'ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE**

Organe de liaison interne entre les États-membres de l'Institution dont l'importance et la régularité de parution peuvent varier selon les exigences des activités de l'Organisation (en principe édition trimestrielle).

# BULLETIN

de

## L'ORGANISATION INTERNATIONALE de MÉTROLOGIE LÉGALE

36<sup>e</sup> Bulletin trimestriel

10<sup>e</sup> Année — Juin-Septembre 1969

Abonnement annuel : 40 Francs Français  
Compte Chèques postaux : Paris-8046-24

### SOMMAIRE

	Pages
Errors in the measurement of mass caused by thermal disturbances by C.R.W van LIGTEN — Pays-Bas. ....	7
Projet de recommandation internationale relative aux classes de précision des instruments de mesurage Secrétariat-rapporteur OIML-C.3. — URSS (proposition rédactionnelle du Bureau International de Métrologie Légale). ....	16
Loi sur les Poids et Mesures — Cuba .....	27
A propos des nombres relatifs et de leurs propriétés latentes, par M. JACOB, Membre d'honneur du CIML — Belgique.. ....	30
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
« Introduction de la grandeur « poids » dans les automatismes industriels », par H. ISCHETELAT .....	31
« Dizionario de Metrologia generale » par Alfredo FERRARO .....	31
<b>INFORMATIONS</b>	
Compte rendu du Conseil de la Présidence, Paris-mai 1969. ....	32
Comité International de Métrologie Légale .....	42
Vocabulaire de métrologie légale .....	42
Secrétariats-rapporteurs .....	45
<b>DOCUMENTATION</b>	
Études métrologiques entreprises .....	46
États-membres de l'Organisation Internationale de Métrologie Légale. ....	55
Membres actuels du Comité International de Métrologie Légale .....	56

**BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE**

11, Rue Turgot — Paris IX<sup>e</sup> — France

Tél. 878-12-82 et 285-27-11

Le Directeur : M. V. D. Costamagna

**PAYS-BAS**

# **ERRORS IN THE MEASUREMENT OF MASS CAUSED BY THERMAL DISTURBANCES**

by

**C. R. W. van LIGTEN**

(Chief Mechanical Measurements Division  
Central Laboratory of the Service for Weights and Measures  
The Hague — Netherlands)

## **SYNOPSIS**

In connection with the consideration that the shift of the indication of an equal arm balance as a result of unequal heating of the beam does not in general progress in a linear relation with time, a method of measurement and calculation is given in which the incidence of a quadratic term is taken into account. By this method a higher degree of accuracy is achieved in the determination of small mass differences.

## **STATEMENT of the PROBLEM**

When two nominally equal masses are compared against each other, and a very high degree of accuracy of the final result is required, the arrangement of the measurements and the method of calculation should allow the elimination of systematic errors from the results of the observations.

In the measurement of masses with high accuracy it is especially the error which results from dissimilar temperature conditions of the two arms of the balance which is most difficult to compensate. This circumstance has led to the construction of remote operated balances. With these weighing instruments it is possible to interchange the weights lying on the pans of the balance, while the observer remains at a distance of three or four metres from the balance. The balance is mounted inside a closed glass case and manipulations can be performed without the case being opened. Indeed when balances are operated in the normal way disturbance is directly caused by the unequal heating of the balance arms due to radiation from the observer and eddies in the air resulting from opening the case and interchanging manipulations. Even with a difference between the mean temperature of the left and right arm of as little as 0.005 K for example, the shift of the indication of a high precision balance, loaded with 1 kg at both sides and having a sensibility-reciprocal of 0,5 mg, will amount to as much as 0,2 scale division. (The coefficient of linear expansion of the material of the beam is assumed to be  $20 \cdot 10^{-6} \text{ k}^{-1}$ .)

Based upon the supposition that the shift of the indication progresses linearly with respect to time, it may be possible to eliminate this shift if, for example, the following method of weighing and calculation is used. « If two nominally equal masses P and Q are to be compared, measurements are made at equal time intervals — weighing P and Q alternately — so that in total an odd number of observations is obtained (indications « P » plus indications « Q » forming an odd number). The mass difference between

P and Q is then found from the difference between the averages of the similar indications multiplied by half of the value of a scale division (application of the transposition-weighting-method) ».

Due to thermal considerations, however, it can be shown — and confirmed by experiment — that the drift of the indication during the time of weighing does not in any way progress in a linear relation with time. It so happens that this drift can be represented with satisfactory accuracy by an equation of the second degree.

A method of measurement and calculation can also be given which leads in a simple way to elimination of the systematic error caused by unequal heating.

### THERMAL BEHAVIOUR of the BEAM

In this case there are in principle three bodies, the observer ( $B_0$ ), the glass case of the balance ( $B_1$ ) and the beam ( $B_2$ ), between which exchange of heat takes place. This exchange of heat occurs mainly by radiation. The observer, who will have a higher temperature than his surroundings, places himself suddenly in front of the balance case. The glass of the case will thereby acquire a higher temperature. As a result of this increased temperature of the glass, however, the temperature of the beam will also rise. There are therefore two relaxation periods : one is determined by the transfer of heat from the observer to the case, the other by the transmission of heat from the case to the beam.

If the thickness of the pane of glass be represented by  $d$ , the density of the glass by  $\rho$ , the specific heat by  $c$ , the coefficient of heat transmission from the surroundings (i.e. observer) to the glass by  $\alpha$ , the time constant for this heat transmission will amount

$$\text{to } \frac{d \cdot \rho \cdot c}{\alpha}.$$

With the numerical values :  $d = 2 \cdot 10^{-3}$  m,  $\rho = 2\,500$  kg/m<sup>3</sup>,  $c = 1\,000$  J/(kg.K) and  $\alpha = 5$  W/(m<sup>2</sup>.K), we obtain for the time constant approximately 17 minutes.

In the same way a time constant of approximately 16 minutes is found for a prismatic beam having dimensions of  $15 \times 1 \times 0.5$  cm<sup>3</sup> ( $\rho_{\text{brass}} = 8\,500$  kg/m<sup>3</sup>,  $c_{\text{brass}} = 380$  J/(kg.K) and  $\alpha = 5$  W/(m<sup>2</sup>.K). Both time constants have the magnitude of the duration of a weighing !

For the establishment of the heat flow two differential equations can be set up, having the form

$$\alpha_1 (T_0 - T_1) - \alpha_2 (T_1 - T_2) = C_1 \frac{dT_1}{dt}$$

$$\alpha_2 (T_1 - T_2) = C_2 \frac{dT_2}{dt}$$

In these equations the constants  $C_1$  and  $C_2$  represent products of several physical quantities (heat capacity, geometrical measures) related to the bodies  $B_1$  and  $B_2$  respectively.  $T_0$  is the (constant) temperature of the observer,  $T_1$  of the body  $B_1$  and  $T_2$  of the body  $B_2$ .

From the equations it follows

$$\frac{C_1 C_2}{\alpha_1 \alpha_2} \cdot \frac{d^2 T_2}{dt^2} + \left( \frac{C_1}{\alpha_1} + \frac{C_2}{\alpha_1} + \frac{C_2}{\alpha_2} \right) \frac{dT_2}{dt} - (T_0 - T_2) = 0$$

Substituting  $T_0 - T_2 = x$ , this last equation changes into

$$\frac{C_1 C_2}{\alpha_1 \alpha_2} \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} + \left( \frac{C_1}{\alpha_1} + \frac{C_2}{\alpha_1} + \frac{C_2}{\alpha_2} \right) \frac{dx}{dt} + x = 0$$

The solution of this differential equation is of the form

$$x = A \cdot e^{-pt} + B \cdot e^{-qt}$$

in which  $p$  and  $q$  are positive. Both are functions of the relaxation times mentioned above.

By introducing boundary conditions it is possible to express the constants  $A$  and  $B$  in terms of  $p$  and  $q$ .

Before the observer has placed himself in front of the balance, the temperature of the glass pane and of the beam of the balance may be assumed equal ( $T'$ ).

Therefore it follows that

$$\text{at time } t = 0: \quad T_1 = T'$$

$$T_2 = T' \text{ and } T_0 - T_2 = T_0 - T' = x_0$$

$$\frac{dT_2}{dt} = 0 \quad \text{or} \quad \frac{dx}{dt} = 0$$

$A$  and  $B$  now can be solved and substituted, yielding

$$x = \frac{x_0}{p - q} p \cdot e^{-qt} - \frac{x_0}{p - q} q \cdot e^{-pt}.$$

In general it will therefore be found that the temperature  $T_2$  of the body  $B_2$  (balance-beam) — under the influence of the heat supplying body (observer) with temperature  $T_0$  — will follow with respect to the time ( $t$ ) the functional relation

$$T_2 = T_0 - C \cdot e^{-qt} + C' \cdot e^{-pt}.$$

In order to be able to eliminate from the calculation the drift of the indication of the balance, caused by this increase of temperature during the intervals of the weighing, the exponential function will be approximated. This is done by means of a second degree (and not a linear) function. Let the temperatures which the heated balance-arm has at the time  $t_1, t_2, t_3, \dots$  etc. be called  $T'_1, T'_2, T'_3 \dots$  etc. (for equal time intervals). Then the rise of the temperature ( $T'_2 - T'_1$ ), ( $T'_3 - T'_2$ ), ..... etc. can be calculated as follows

$$t_1 = 1: T'_1 = T_0 - C \cdot e^{-q} + C' \cdot e^{-p}$$

$$t_2 = 2: T'_2 = T_0 - C \cdot e^{-2q} + C' \cdot e^{-2p}$$

$$t_3 = 3: T'_3 = T_0 - C \cdot e^{-3q} + C' \cdot e^{-3p}, \text{ etc. ....}$$

hence

$$T'_2 - T'_1 = e^{-q} (C - C \cdot e^{-q}) - e^{-p} (C' - C' \cdot e^{-p})$$

$$T'_3 - T'_2 = e^{-2q} (C - C \cdot e^{-q}) - e^{-2p} (C' - C' \cdot e^{-p})$$

$$T'_4 - T'_3 = e^{-3q} (C - C \cdot e^{-q}) - e^{-3p} (C' - C' \cdot e^{-p}), \text{ etc. ....}$$

Let  $C - C \cdot e^{-q} = \Delta$  and  $C' - C' \cdot e^{-p} = \Delta_1$ , furthermore  $e^{-q} = 1 - \delta$  and  $e^{-p} = 1 - \delta_1$ . The formulae then approximately become

$$T'_2 - T'_1 \approx (1 - \delta) \Delta - (1 - \delta_1) \Delta_1 \dots \quad (1)$$

$$T'_3 - T'_2 \approx (1 - 2\delta) \Delta - (1 - 2\delta_1) \Delta_1 \dots \quad (2)$$

$$T'_4 - T'_3 \approx (1 - 3\delta) \Delta - (1 - 3\delta_1) \Delta_1 \dots \quad (3)$$

etc. ....

Equations (1), (2), (3), etc. form an arithmetical progression. It can therefore be assumed, that the increase of the temperature for equal time intervals will follow with sufficient accuracy the development of an arithmetical progression.

The increase of the length of the heated balance-arm during each separate weighing will take place in the same way. Therefore the drifts of the indication, which are the result of the thermal expansion and directly proportional to it, will also show the behaviour of an arithmetical progression.

In order to set up a method for weighing and calculation, use can be made of the the property of an arithmetical progression viz., that each term is the mean of the preceding and the following term. This eliminates as far as possible the influence of the non symmetrical heating in the measurement of masses with high precision.

On a comparison by transposition-weighing of an unknown mass G with a nominally equal known mass S, and assuming that no non-symmetrical heating takes place, the balance indications can be represented by the values in the first column of the following weighing scheme. The data in the second column hold good if non-symmetrical heating does occur.

	1 Without one-sided heating		2 With one-sided heating	
	S left G right	G left S right	S left G right	G left S right
First weighing	a <sub>1</sub>		a <sub>1</sub> + da <sub>1</sub>	
Second weighing		b <sub>1</sub>		b <sub>1</sub> + db <sub>1</sub>
Third weighing	a <sub>2</sub>		a <sub>2</sub> + da <sub>2</sub>	
Fourth weighing		b <sub>2</sub>		b <sub>2</sub> + db <sub>2</sub>
Fifth weighing	a <sub>3</sub>		a <sub>3</sub> + da <sub>3</sub>	
Sixth weighing		b <sub>3</sub>		b <sub>3</sub> + db <sub>3</sub>
	etc.	etc.	etc.	etc.

According to the property mentioned above, it follows that

$$2 (da_2 - db_1) = (db_1 - da_1) + (db_2 - da_2), \text{ or}$$

$$da_1 + 3 da_2 = 3 db_1 + db_2.$$

If the method of calculation of the average indication is such that this condition is satisfied, the elimination will have been achieved.

**METHOD**

A series of weighings according to the transposition-method is arranged in such a way that alternately a weighing of a different sort is made, with a minimum of two weighings of each sort. The weighing-scheme is indicated below :

Indications	
S left, G right	G left S right
I <sub>1</sub>	i <sub>1</sub>
I <sub>2</sub>	i <sub>2</sub>
I <sub>3</sub>	i <sub>3</sub>
I <sub>4</sub>	i <sub>4</sub>
etc.	etc.

Then the mass-difference of the weights is each time calculated from four consecutively observed indications using

$\frac{I_1 + 3 I_2}{4} - \frac{3 i_1 + i_2}{4}$	x half of sensibility-reciprocal
$\frac{3 I_2 + I_3}{4} - \frac{i_1 + 3 i_2}{4}$	x half of sensibility-reciprocal
$\frac{I_2 + 3 I_3}{4} - \frac{3 i_2 + i_3}{4}$	x half of sensibility-reciprocal
etc.	etc.

It should be kept in mind that the weighings have to be done at equal time intervals and as quickly as possible in uninterrupted succession. The arithmetical mean of the values computed in this way gives the final result.

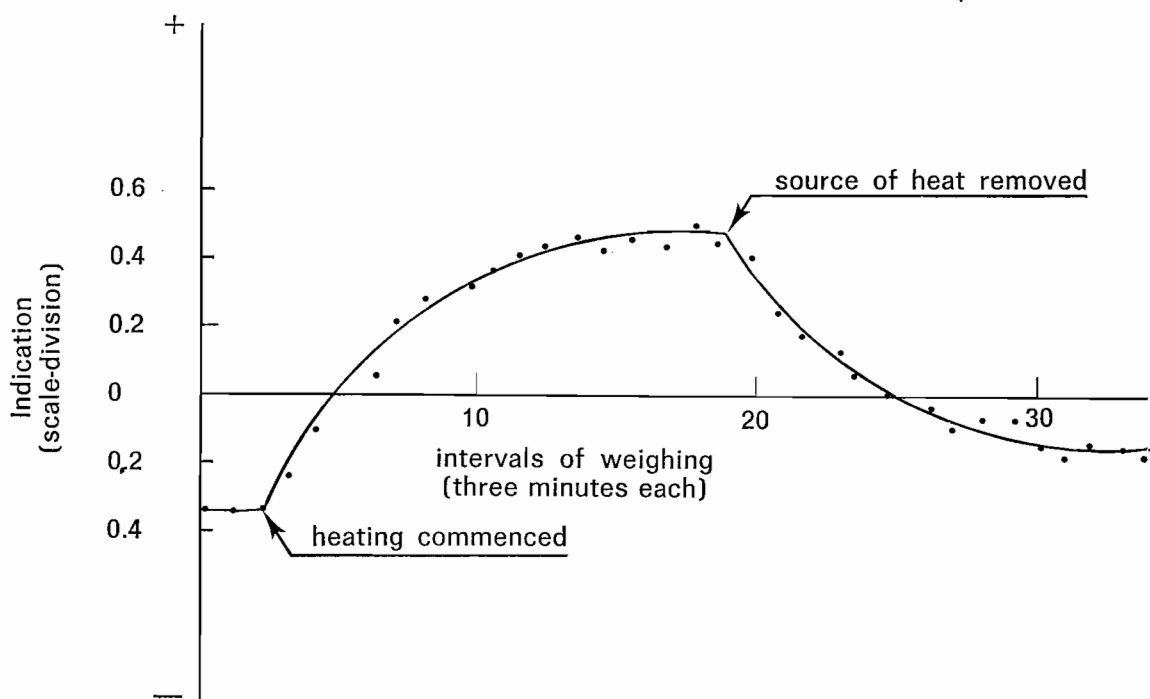


## EXPERIMENT

In order to be certain that the temperature close to the balance-arms is not disturbed in any way, a horizontal screen (board) with holes permitting the column, the pointer and the suspension of the pans to pass through it, was placed directly underneath the beam inside the case of a balance of 2 kg capacity, value of one scale-division for a load of 1 kg approximately 1 mg, repeatability to within 0.2 of a scale-division. The balance was loaded with 1 kg and 34 determinations of the indication were made in succession. Although the weights remained untouched, the weighing manipulations according to transposition-weighing were imitated, that is to say, the instrument was arrested and released, the case of the balance was opened and closed and the actions for the rearrangement were imitated without touching the weights.

After the third weighing a burning electric bulb of 100 watt was held at a distance of about 0.5 metre from the left side of the balance-arms. After the nineteenth weighing the lamp was taken away.

This experiment was carried out in order to obtain a strongly pronounced picture of the drift of the indication caused by one-side heating. The result is shown in the following plot, which clearly proves the non-linear character of the drift.



**EXPERIMENTAL VERIFICATION of the THEORY**

To verify the correctness of the theoretically developed computing method the following experiment has been carried out.

By means of an electrically remote operated equal arm balance, property of the Service of Weights and Measures in the Netherlands, set up in an air-conditioned room at the head office at the Hague, two nominally equal masses P and Q were compared against each other. A burning electrical bulb of 40 watts was placed at 1 metre distance from one side of the balance case. A series of weighings according to the transposition-weighing method was then made.

The following indications of the pointer were observed :

	Indications for	
	P left Q right	Q left, P right
1st weighing	— 1.300	
2nd weighing		+ 0.400
3rd weighing	— 1.625	
4th weighing		+ 0.275
5th weighing	— 1.700	
6th weighing		+ 0.200
7th weighing	— 1.775	
8th weighing		+ 0.075
9th weighing	— 1.900	
10th weighing		+ 0.025
11th weighing	— 1.925	

The experiment took 35 minutes. There was a significant drift of the indications in one direction.

To compute the mass difference between P and Q from these observations, 3 methods have been applied.

- I Basically the mass difference is given by the 1st and 2nd indication, by the 2nd and 3rd indication, and so on. By means of this method there are 10 values representative of the difference between the masses P and Q.

- II Then 9 groups of 3 successive indications were formed. Each group of 3 indications yields the mass difference by taking the average value of 2 indications of the same sort, then comparing this average with the 3rd indication of the group. By this method 9 values can be calculated for the difference between P and Q.
- III Finally the newly developed computing method referred to above was applied. This method supplies 8 values for the mass difference between P and Q.

The results are given in the following summary.

Calculating method	I	II	III
Mass difference between P and Q, expressed in scale divisions	1.700	1.863	1.912
	2.025	1.963	1.950
	1.900	1.938	1.938
	1.975	1.938	1.938
	1.900	1.938	1.925
	1.975	1.913	1.912
	1.850	1.913	1.931
	1.975	1.950	1.944
	1.925	1.938	
1.950			
average	1.918	1.928	1.931
standard deviation	0.092	0.029	0.014
average deviation	0.064	0.021	0.011
$\frac{\text{standard deviation}}{\text{average deviation}}$	1.44	1.38	1.27

Other data have been inserted in this summary, that is to say, the average value of the adjustments for each column, the standard deviation, the average deviation, as well as the ratio of the standard deviation to the average deviation for each method of computing.

Obviously the standard deviation, belonging to the calculating method nr. III is the smallest one.

According to the laws of the theory of errors, the relation of standard deviation to average deviation is 1.25 on the assumption that a very large (ideally infinite) number of observations have been made.

It can readily be seen that the figure for this relation obtained by calculation from the values of the mass differences shown in column III, approximates more closely to 1.25 than do the values obtained from columns I and II, thus indicating that the method complies more closely with the error law than these other methods. Even for the first 5 values in column III this relation already approaches 1.29, indicating a perfect elimination of the systematic error caused by unequal heating, when computing method III is used.

Thus, the results of this experiment would appear to justify recommendation of the newly developed computing scheme.

### **CONCLUSION**

After a stricter analysis of the real conduct of the arms of an equal-arm balance (caused by asymmetrical heating) the author proposes a more exact method of calculation for small mass-differences, serving a higher degree of accuracy of the final result.

**PROJET**  
**de**  
**RECOMMANDATION INTERNATIONALE**  
**relative aux**  
**CLASSES de PRÉCISION**  
**des INSTRUMENTS de MESURAGE**

*ACTUELLEMENT SOUMIS POUR OBSERVATIONS A L'ENSEMBLE  
DES ÉTATS-MEMBRES DE L'ORGANISATION.*

proposition « rédactionnelle » du  
Bureau International de Métrologie Légale - juin 1969  
du Document OIML-C.3 (Secrétariat-21) - 62 d'avril 1969

Secrétariat-rapporteur OIML-C.3 :  
« CLASSES de PRECISION des INSTRUMENTS de MESURAGE »  
Pays Secrétariat : **U.R.S.S.**

Pays Collaborateurs : Rép. Féd. d'Allemagne, Autriche, Bulgarie,  
Espagne, France, Inde, Italie, Japon, Norvège, Pologne, Royaume-  
Uni, Yougoslavie.

## CLASSES de PRÉCISION des INSTRUMENTS de MESURAGE

La présente Recommandation vise exclusivement les instruments de mesurage suivants :

- mesures matérialisées,
- appareils de mesure,
- transducteurs,

lorsque ces instruments donnent, par une seule lecture ou une seule indication, la valeur de la grandeur mesurée.

Elle n'est donc pas applicable aux appareils spécialement conçus pour déterminer la valeur d'une grandeur par la moyenne arithmétique de plusieurs mesures successives.

### 1. GÉNÉRALITÉS

- 1.1. Lorsqu'elles contiennent des prescriptions techniques relatives à la précision des instruments de mesurage, les Recommandations de l'OIML ainsi que les Réglementations nationales doivent fixer les règles de classification des instruments de mesurage selon leur précision.

La fixation de ces règles doit tenir compte de la possibilité de perfectionnement ultérieur des instruments.

- 1.2. La classification des instruments de mesurage selon leur précision doit être basée sur des prescriptions particulières à chacune des propriétés métrologiques influant sur la précision des mesurages effectués avec ces instruments.

L'examen de conformité des instruments aux prescriptions relatives à leur classification doit porter sur chacune de leurs propriétés métrologiques particulières.

- 1.3. La précision des instruments de mesurage est caractérisée par les propriétés métrologiques suivantes :

erreur de base,

erreur complémentaire (dans le cas des appareils de mesure : variation des indications dues aux grandeurs d'influence)

et autres propriétés métrologiques des instruments influant sur leur précision.

- 1.4. Les prescriptions relatives aux propriétés métrologiques particulières concernant les diverses classes de précision doivent se rapporter aux qualités des instruments en service.\*

---

(\*) Les recommandations spéciales aux divers types d'instruments de mesurage peuvent comporter des prescriptions plus sévères valables pour la vérification primitive de ces instruments.

- 1.5. Lorsqu'une Recommandation relative à une certaine catégorie d'instruments prévoit, entre autres prescriptions, la classification de ces instruments selon leur précision, elle doit fixer une série de classes de précision et pour chacune de celles-ci :
  - a) les erreurs de base maximales tolérées
  - b) les conditions de référence d'utilisation
  - c) les erreurs complémentaires maximales tolérées (variations d'indication dues aux variations des grandeurs d'influence)
  - d) le domaine nominal d'utilisation de l'instrument pour chaque grandeur d'influence pour laquelle est prescrite une erreur complémentaire limite
  - e) les prescriptions relatives à toutes autres propriétés métrologiques des instruments influant sur leur précision.
- 1.6. Lors de la classification des instruments de mesurage selon leur précision, il faut appliquer pour les erreurs maximales tolérées les modes d'expression indiqués dans le Chapitre 2 ci-après.
- 1.7. Les classes de précision correspondant aux différents mode d'expression des erreurs maximales doivent être celles qui sont indiquées dans le Chapitre 3 ci-après.
- 1.8. Les indices des classes de précision pour les différents modes d'expression des erreurs maximales ainsi que le marquage des appareils de mesure en fonction de leur répartition en classes de précision doivent être ceux qui sont prévus dans le Chapitre 4 ci-après.
- 1.9. En vue de la répartition en classes de précision de certaines catégories particulières d'instruments de mesurage, des modes d'expression d'erreurs et d'indices de classes de précision autres que ceux prévus dans la présente Recommandation peuvent être utilisés sous réserve de l'accord du Secrétariat-rapporteur C.3.\*

## 2. MODES D'EXPRESSION des ERREURS MAXIMALES TOLÉRÉES et des ERREURS COMPLÉMENTAIRES

- 2.1. Pour chacune des classes de précision, les erreurs de base maximales des instruments peuvent être exprimées sous la forme d'erreurs absolues, d'erreurs réduites ou d'erreurs relatives, conformément aux articles 2.2, 2.3 ou 2.4.
- 2.2. Les erreurs de base maximales exprimées sous la forme d'erreurs absolues, en unités de la grandeur mesurée ou en échelons de l'échelle, peuvent être :
  - a) égales à une valeur constante dans toute l'étendue de mesure soit
 
$$\Delta = \pm a \quad (1)$$
  - b) représentées par une fonction binôme, telle que  $\Delta = \pm (a + bx)$  (2)  
les diverses lettres de la formule ayant les significations suivantes :

(\*) Le Secrétariat-rapporteur OIML-C.3 « Classes de précision des instruments de mesurage » est l'organisme consultatif de l'Organisation en ce qui concerne la coordination des Recommandations OIML relatives aux caractéristiques de précision des instruments de mesurage.

$\Delta$  : limite de l'erreur absolue,

$x$  : valeur nominale d'une mesure matérialisée, indication d'un appareil de mesure ou valeur (sans tenir compte du signe d'une grandeur d'entrée d'un transducteur de mesure,

$a$  : constante positive exprimée avec les mêmes unités que  $x$ ,

$b$  : nombre abstrait positif;

c) indiquées dans un tableau de valeurs en fonction de  $x$ .

2.3. Les valeurs des erreurs de base maximales exprimées sous la forme d'erreurs réduites sont données par la formule :

$$\gamma = \pm 1000 \Delta/x_N \quad (3)$$

les diverses lettres de cette formule ayant les significations suivantes :

$\gamma$  : erreur réduite maximale exprimée en pour cent d'une valeur conventionnelle,

$\Delta$  : erreur absolue maximale (sans tenir compte du signe),

$x_N$  : valeur conventionnelle définie en 2.6.

2.4. Les valeurs des erreurs de base maximales exprimées sous la forme d'erreurs relatives sont données par l'une ou l'autre des formules suivantes :

$$\delta = \pm 100 \Delta/x = \pm c \quad (4)$$

ou  $\delta = \pm 100 \Delta/x = \pm \{c + d [(x_m/x) - 1]\} \quad (5)$

$\delta$  : étant l'erreur relative maximale, exprimée en pour cent de la valeur de la grandeur à mesurer,

$x$  : étant défini sous 2.2.

$\Delta$  : étant défini sous 2.3.

$x_m$  : étant la limite supérieure de l'étendue de mesure de l'appareil de mesure ou de l'étendue de variation (sans tenir compte du signe) d'une grandeur d'entrée du transducteur,

$c$  et  $d$  : étant les nombres abstraits positifs.

L'on peut aussi appliquer la formule :

$$\delta = \pm \{c + d [(x_0/x) - 1]\} \quad (6)$$

$x_0$  étant :

dans le cas d'un appareil de mesure, la valeur d'une grandeur à mesurer,

dans le cas d'un transducteur, la valeur d'un signal d'entrée (sans tenir compte du signe)

pour lesquelles l'erreur maximale tolérée est minimale.

2.5. Les erreurs de base maximales tolérées, en forme d'erreurs relatives, peuvent être exprimées en décibels ou en autres unités logarithmiques.

2.6. La valeur conventionnelle à introduire dans la formule de l'erreur réduite figurant sous 2.3. est égale :



- a) à la valeur de la limite supérieure de l'étendue de mesure, pour les instruments de mesurage ayant une échelle linéaire ou exponentielle, lorsque le repère de zéro est à l'extrémité de l'échelle ou hors de cette échelle ;
- b) à la plus grande des valeurs des limites supérieures de l'étendue de mesure, pour les instruments de mesurage ayant une échelle linéaire ou exponentielle, lorsque le repère de zéro est à l'intérieur de l'étendue de mesure ;
- c) à la valeur nominale fixée pour les instruments de mesurage destinés à la mesure de grandeurs de valeurs nominales constantes ;
- d) à la longueur de l'échelle, pour tous les instruments de mesurage comportant une échelle non linéaire contractée ;
- e) à la valeur conventionnelle fixée dans les Recommandations correspondantes de l'OIML, pour les instruments de mesurage qui ne sont pas énumérés dans les alinéas précédents.

2.7. Pour une catégorie déterminée d'instruments, le mode d'expression de chacune des erreurs complémentaires est ordinairement le même que celui de l'erreur de base tel qu'il est prévu sous 2.1.

Il est cependant permis d'utiliser des modes d'expression différents pour ces deux genres d'erreurs.

Pour fixer les erreurs complémentaires maximales pour les diverses grandeurs d'influence, il faut, pour chacune de ces grandeurs :

- a) soit indiquer la valeur de cette erreur maximale dans le domaine nominal d'utilisation de l'instrument pour la grandeur d'influence considérée,
- b) soit indiquer la dépendance fonctionnelle entre l'erreur complémentaire maximale et cette grandeur d'influence.

L'erreur étant une fonction linéaire de la grandeur d'influence, on peut seulement indiquer le rapport entre la variation de l'erreur exprimée par un des modes prévues dans les articles 2.2 — 2.4 et la variation correspondante de la grandeur d'influence à partir de sa valeur de référence et dans les limites du domaine d'utilisation de l'instrument.

### 3. CLASSES de PRÉCISION et ERREURS MAXIMALES TOLÉRÉES CORRESPONDANTES

3.1. Les instruments de mesurage dont les erreurs maximales tolérées sont exprimées, conformément aux prescriptions de l'article 2.2, en erreurs absolues, sont répartis en classes de précision auxquelles sont attribués des numéros d'ordre (1<sup>re</sup> classe, 2<sup>e</sup> classe, etc...), les plus grands numéros désignant les classes des instruments de mesurage dont les erreurs maximales tolérées sont les plus importantes.

3.2. Les instruments de mesurage dont les erreurs maximales sont exprimées conformément aux prescriptions des articles 2.3 et 2.5 sont répartis en classes de précision correspondant aux nombres de la série :  $1 \cdot 10^n$  —  $1,5 \cdot 10^n$  —  $2 \cdot 10^n$  —  $2,5 \cdot 10^n$  —  $(3 \cdot 10^n)$  —  $4 \cdot 10^n$  —  $5 \cdot 10^n$  —  $6 \cdot 10^n$  ; où n est égal à 1, 0, -1, -2 etc...

Pour une même valeur de  $n$ , le nombre de classes est limité à 5, celle qui correspond au nombre  $3.10^n$  étant réservée à des cas exceptionnels.

- 3.3. Les instruments de mesurage dont les erreurs maximales sont exprimées conformément aux prescriptions de l'art. 2.4, en erreurs relatives, sont répartis en classes de précision identifiées :
- a) si l'erreur est exprimée d'après la formule (4) :  
par les nombres d'une série prévue à l'art. 3.2;
  - b) si l'erreur est exprimée d'après les formules (5) ou (6) :  
par les valeurs des deux nombres  $c$  et  $d$  mentionnés dans les formules. Ces valeurs doivent être prises dans la série des nombres prévus à l'art. 3.2.
- Les rapports entre les nombres  $c$  et  $d$  sont fixés dans les recommandations particulières aux divers groupes et catégories d'instruments de mesurage.
- 3.4. Les valeurs des erreurs maximales relatives aux diverses classes de précision sont calculées conformément aux points 2.2, 2.3, 2.4 et 2.7.  
Les résultats doivent être arrondis et limités à deux chiffres significatifs au plus; les erreurs d'arrondissement ne doivent pas dépasser 5 % de la valeur des résultats.
- 3.5. Deux classes de précision ou plus peuvent être fixées pour les instruments de mesurage comportant deux ou plus de deux étendues de mesure (ou échelles).
- 3.6. Pour les instruments de mesurage combinés (destinés à mesurer deux ou plus de deux grandeurs physiques différentes) peuvent être fixées plusieurs classes de précision concernant les diverses grandeurs à mesurer.

#### 4. INDICATION et MARQUAGE

- 4.1. Les indices ci-après des classes de précision sont employés dans tous les documents relatifs à la fabrication et à l'utilisation des instruments de mesurage (Recommandations, réglementations, normes, cahiers de charge, dessins, descriptions, etc...) :
- a) les classes de précision des instruments de mesurage auxquelles sont attribués des numéros d'ordre conformément au point 3.1, sont désignées par des chiffres arabes,  
exemple : mesures de longueur à bouts plans de 1<sup>re</sup> classe ;
  - b) les classes de précision des instruments de mesurage dont les erreurs maximales sont exprimées conformément au point 2.3 ou sont calculées suivant la formule (4), sont désignées par les nombres représentant les valeurs de l'erreur de base maximale, accompagnés le cas échéant de lettres, d'indices et autres signes conventionnels ;
  - c) les classes de précision des instruments de mesurage dont les erreurs maximales sont calculées suivant les formules (5) ou (6), sont désignées par deux nombres (représentant respectivement les termes  $c$  et  $d$ ) séparés par une barre oblique ;
  - d) les indices des classes de précision des instruments de mesurage dont les erreurs maximales sont exprimées conformément au point 2.5, sont constitués par un nombre choisi dans la série prévue au point 3.2, accompagné du symbole de l'unité logarithmique correspondante.

Note : Il est recommandé d'accompagner les indices des classes de précision de l'indication de la recommandation OIML relative à la classe de précision considérée.

4.2. Les cadrans, plaques signalétiques ou boîtiers des instruments de mesurage doivent comporter :

les indices des classes de précision constitués par les nombres ou les numéros d'ordre fixés au point 4.1,

ainsi que les signes prévus dans la liste d'indices ci-après (dans cette liste les indices de classes donnés à titre d'exemples sont choisis arbitrairement).

INDICES DES CLASSES DE PRÉCISION A MARQUER SUR LES ÉCHELLES,  
PLAQUES SIGNALÉTIQUES OU BOITIERS DES INSTRUMENTS DE MESURAGE

Forme de l'erreur maximale	Exemples d'indices
a) erreur absolue exprimée conformément au point 2.2. exemple d'indice : pour la 2 <sup>e</sup> classe de précision . . . . .	Cl. 2
b) erreur réduite mentionnée conformément au point 2.3, la valeur conventionnelle étant exprimée en unités de la grandeur à mesurer suivant 2.6. a, b, c, ex. d'indice : pour une erreur réduite $\gamma = \pm 1,5 \%$ . . . . .	1,5
c) erreur réduite mentionnée conformément au point 2.3, la valeur conventionnelle étant exprimée par la longueur de l'échelle suivant 2.5. d, ex. d'indice : pour l'erreur réduite $\gamma = \pm 0,5 \%$ . . . . .	0,5
d) erreur relative exprimée en pour cent de la valeur de la grandeur à mesurer suivant la formule (4), ex. d'indice : pour l'erreur relative $\delta = \pm 0,5 \%$ . . . . .	0,5
e) erreur relative exprimée en pour cent de la valeur de la grandeur à mesurer suivant la formule (5), ex. d'indice : pour l'erreur relative $\delta = \{0,02 + 0,01 [(x_m/x) - 1]\}$ . . . . .	0,02/0,01
f) erreur relative exprimée en pour cent de la valeur de la grandeur à mesurer suivant la formule (6), ex. d'indice : pour l'erreur relative $\delta = \{0,5 + 0,2 [(x_0/x) - 1]\}$ . . . . .	0,5/0,2
g) erreur maximale exprimée en unités logarithmiques suivant 2.5, ex. d'indice : pour l'erreur relative $\delta = \pm 0,5 \text{ dB}$ . . . . .	0,5 dB

Notes : 1 — Il n'est pas indispensable d'indiquer la classe de précision sur les mesures matérialisées pour lesquelles ont été fixées des particularités distinctes extérieures propres à cette classe, par exemple, on peut omettre d'indiquer l'indice de classe de précision sur les poids qui, selon la Recommandation OIML, ont une forme spéciale pour la classe de précision considérée.

2 — L'indication de la classe de précision sur les appareils à échelle non linéaire contractée peut être complétée à titre d'information par la valeur de l'erreur relative exprimée en pour cent de la valeur de la grandeur à mesurer, pour une partie de l'échelle délimitée par des signes spéciaux (points ou triangles par exemple).

Dans ce cas la valeur, de l'erreur relative suivie du signe % doit être encadrée, exemple :  $\textcircled{10\%}$  cependant ce signe ne représente pas l'indice d'une classe de précision.

- 4.3. L'indication du document réglementaire, établissant les prescription techniques pour la catégorie considérée d'instruments de mesurage, doit être également marquée sur les plaques signalétiques ou boîtiers des instruments, à coté de l'indice de classe.

Dans le cas où, pour une classe de précision, les erreurs complémentaires ont des limites différentes suivant les conditions d'utilisation des instruments, des indications conventionnelles, prévues dans les documents réglementaires, pour ces conditions d'utilisation, doivent être également marquées sur l'instrument.

- 4.4. L'indication de la valeur de référence ou du domaine de référence d'une grandeur d'influence doit être soulignée lorsqu'elle doit être marquée suivant les prescriptions réglementaires, des exemples :  
des indications précitées à marquer sur les instruments de mesurage, ainsi que des indications du domaine nominal d'utilisation d'une grandeur d'influence, sont donnés dans le tableau ci-après où la fréquence d'un courant alternatif est prise comme grandeur d'influence.

Valeur ou domaine de référence de la fréquence Hz	Domaine nominal d'utilisation Hz	Désignations
400	—	400 Hz
45 — 550	—	45...550 Hz
50	20 — 120	20... <u>50</u> ...120 Hz
40 — 60	40 — 120	40... <u>60</u> ...120 Hz
40 — 60	10 — 120	10... <u>40</u> ... <u>60</u> ...120 Hz

## ANNEXE

### PRINCIPAUX TERMES UTILISÉS DANS LA RECOMMANDATION

#### 1. Classe de précision des instruments de mesurage

ensemble d'instruments définis par des caractéristiques générales communes :  
erreur de base maximale tolérée  
erreur complémentaire maximale tolérée  
et autres propriétés de ces instruments influant sur leur précision,  
ces erreurs maximales tolérées et autres propriétés étant fixées par la réglementation relative aux types d'instruments considérés.

*Note* : La classe de précision caractérise les propriétés de l'instrument mentionnées ci-dessus, mais ne donne pas directement la précision des mesurages effectués par celui-ci.

#### *Exemples* :

Les classes de précision des calibres à bouts caractérisent :  
l'approximation avec laquelle leur longueur réelle est égale à la longueur nominale,  
la variation admissible de la planéité et du parallélisme de leurs faces de mesure,  
leur stabilité dans le temps.

Les classes de précision des piles étalons caractérisent :  
les limites entre lesquelles doit être comprise la valeur effective de leur force électromotrice,  
leur stabilité dans le temps, etc...

La classe de précision d'un voltmètre à courant alternatif caractérise :  
son erreur de base minimale  
et les valeurs admissibles de ses indications en fonction :

de la différence entre la température réelle de fonctionnement et la température de référence,

de la fréquence du courant,

des variations du champ magnétique environnant et, éventuellement, de la variation d'autres grandeurs d'influence.

#### 2. Erreur de base d'un instrument de mesurage

erreur propre à l'instrument de mesurage lorsqu'il est utilisé dans les conditions de référence (6).

3. Erreur de base maximale tolérée

limite que l'erreur de base ne doit pas dépasser pour que l'utilisation de l'instrument puisse être autorisée selon les prescriptions réglementaires.

4. Erreur complémentaire d'un instrument de mesurage (ou variation d'indications pour les appareils de mesure)

variation de la valeur conventionnellement vraie

d'une mesure matérialisée  
ou de l'indication d'un appareil de mesure  
ou de signal de sortie d'un transducteur,

due à l'action d'une des grandeurs d'influence  
différente de sa valeur de référence (7)  
ou hors de son domaine de référence (8).

5. Erreur complémentaire maximale tolérée (variation admissible d'indications) limite que l'erreur complémentaire (variation d'indications) ne doit pas dépasser lorsqu'une grandeur d'influence varie dans les limites de son domaine nominal d'utilisation pour que l'utilisation de l'instrument puisse être autorisée selon les prescriptions réglementaires.

6. Conditions de référence d'utilisation des instruments de mesurage

conditions dans lesquelles chaque grandeur d'influence a sa valeur de référence ou est dans les limites de son domaine de référence.

7. Valeur de référence d'une grandeur d'influence

valeur d'une grandeur d'influence (avec déviations spécifiées) prévue par les prescriptions réglementaires pour lesquelles l'erreur de base ne doit pas dépasser l'erreur maximale tolérée.

8. Domaine de référence d'une grandeur d'influence

plage des valeurs d'une grandeur d'influence prévue par les prescriptions réglementaires dans les limites de laquelle l'erreur de base ne doit pas dépasser l'erreur maximale tolérée.

9. Domaine nominal d'utilisation de l'instrument

plage des valeurs d'une grandeur d'influence prévue par les prescriptions réglementaires dans les limites de laquelle l'erreur complémentaire (variation d'indications) ne doit pas dépasser une erreur maximale tolérée déterminée.

10. Étendue de mesure

domaine des valeurs d'une grandeur à mesurer pour lequel sont réglementées les erreurs d'un instrument de mesurage.

11. Échelle non linéaire contractée

dans la présente Recommandation, ce terme s'applique à une échelle dont les longueurs d'échelons vont en diminuant et dont le repère correspondant à la demi-somme des valeurs supérieure et inférieure de l'étendue de mesure est compris entre 65 et 100 % de la longueur de l'étendue de mesure,  
exemples : échelle hyperbolique, échelle logarithmique.

12. Échelle exponentielle

dans la présente Recommandation, ce terme s'applique à une échelle dont les longueurs d'échelons vont en augmentant ou en diminuant, mais qui n'ont pas les caractéristiques de l'échelle définie au point 11.

13. Valeur conventionnelle

valeur d'une grandeur par laquelle on divise l'erreur absolue des instruments lors du calcul de l'erreur réduite.

14. Limite supérieure de l'étendue de mesure

valeur de la grandeur à mesurer correspondant au repère terminal délimitant l'étendue de mesure,

pour un transducteur : valeur maximale de l'étendue de mesure.

## LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION DE LA MÉTROLOGIE LÉGALE

---

(Sous cette rubrique, le Bulletin publiera — sans commentaire — les lois ou Règlements de base sur la Métrologie Légale, les Poids et Mesures, les mesures et le mesurage en vigueur dans les États-Membres de l'Organisation)

### **CUBA**

OSVALDO DORTICOS TORRADO, Presidente de la Republica de Cuba.

Hago Saber : Que el Consejo de Ministros ha acordado y yo he sancionado lo siguiente :

Por Cuanto : Por la Ley de Pesas y Medidas, de 19 de julio de 1849, que se hizo extensiva a Cuba por la Real Orden número 730, de 22 de abril de 1882, se decretó el uso obligatorio del Sistema Métrico Decimal en todas las actividades económicas de la Nación y se dispuso su enseñanza en las escuelas.

Por Cuanto : La Orden Militar número 70, de 8 de junio de 1899, permitió el empleo simultáneo de las pesas peculiares del País, así como de las pesas y medidas de los Estados Unidos de Norteamérica, con las correspondientes al Sistema Métrico Decimal, a condición de expresarse las respectivas equivalencias.

Por Cuanto : La tolerancia admitida por la mencionada Orden Militar, así como la carencia de normas que especificaran cuáles eran las medidas peculiares del País y las de uso autorizado en los Estados Unidos de Norteamérica, representaron obstáculos y dificultades para el adecuado intercambio comercial de la Nación y frecuentemente dieron origen a perjuicios económicos para la industria, el comercio y los consumidores, y en muchos casos, para las clases trabajadoras, ya que los instrumentos de mensura sirven de base, directa o indirectamente, para la remuneración o la estimación, en cualquier forma, del trabajo y del salario.

Por Cuanto : Es deber del Gobierno Revolucionario liberar al País de los obstáculos que impiden y dificultan el pleno desarrollo de su economía, entre los cuales se encuentra la heterogénea y compleja variedad de unidades para pesar y medir, que incluye muchas de uso autorizado en los Estados Unidos, establecidas en Cuba por la intervención Militar Norteamericana.

Por Cuanto : En sustitución del arcaico sistema de pesas y medidas imperante, el Gobierno debe implantar el uso exclusivo del Sistema Métrico Decimal, con lo que se obtendrían facilidades en los cálculos, claridad en la expresión de las magnitudes y sencillez en la conversión de las unidades en los cálculos, claridad en la expresión de las magnitudes y sencillez en la conversión de las unidades, particularmente en los actuales momentos en que, el Gobierno Revolucionario acomete la labor de industrializar al País.

Por Cuanto : La Ley del Poder Ejecutivo atribuye al Ministerio de Comercio el conocimiento, competencia y exclusiva jurisdicción de todo lo relativo a Pesas y Medidas, siendo procedente, en consecuencia, encomendarle, de modo específico, cuanto se relacione con la aplicación del Sistema Métrico Decimal, con excepción del cobro de los derechos correspondientes a los Municipios, que continuará realizándose en la forma que por esta Ley se dispone.



Por Tanto : En uso de las facultades que le están conferidas, el Consejo de Ministros resuelve dictar la siguiente,

## LEY Nro. 915

*ARTICULO 1.* — Se dispone la implantación, con caracter exclusivo, del Sistema Métrico Decimal, en todas las actividades económicas de la Nación, en la forma que por esta Ley se dispone.

*ARTICULO 2.* — Se autoriza al Ministro de Comercio para exigir el uso exclusivo del Sistema Métrico Decimal, dentro de un término máximo de tres años, señalando al efecto las fechas en que comenzará dicha obligación en cadarama de las actividades económicas del País, conforme a la necesaria adaptación de los usos mercantiles.

*ARTICULO 3.* — Transcurrido el término a que se refiere el artículo anterior, en todo caso, o los plazos que dentro del mismo conceda el Ministro de Comercio, en uso de la facultad que se le confiere, quedará prohibido el empleo de las pesas y medidas peculiares del País o de uso en los Estados Unidos de Norteamérica, así como en cualesquiera otras naciones, que no sean las del Sistema Métrico Decimal, en todas las actividades industriales y comerciales de la Nación y en los negocios jurídicos que se pacten o deban cumplirse en el territorio nacional.

El Ministro de Comercio, en atención a causas justificadas, podrá establecer, mediante Resoluciones fundadas, las excepciones a dicha prohibición que fueren procedentes.

*ARTICULO 4.* — A partir de la vigencia de esta Ley, todos los asuntos relacionados con la aplicación del Sistema Métrico Decimal, serán del conocimiento, competencia y exclusiva jurisdicción del Ministerio de Comercio, donde radicará la Oficina Nacional de Pesas y Medidas.

*ARTICULO 5.* — La Oficina Nacional de Pesas y Medidas del Ministerio de Comercio realizará la contrastación o verificación de los instrumentos de pesar y medir; por los derechos que deban abonarse por ese concepto se ingresarán en las Administraciones Municipales de los Términos donde radique el dueño del instrumento o aparato de que se trate o la persona que, sin ser su propietario, lo presente a contrastación o verificación, o lo utilice habitual o incidentalmente en los actos o transacciones que realice.

El Ministro de Comercio podrá disponer que la contrastación o verificación de los instrumentos y aparatos de pesar o medir se realice, hasta tanto quede organizada la Oficina Nacional de Pesas y Medidas, por las Administraciones Municipales de la República.

*ARTICULO 6.* — El que use pesas o medidas que no sean del Sistema Métrico Decimal, una vez transcurrido el término establecido en el Artículo 2, o infringiere en cualquier forma las disposiciones que se dicten por el Ministerio de Comercio, en relación con el uso y aplicación del Sistema Métrico Decimal, incurrirá en una sanción de multa de una a treinta cuotas, por la primera vez y de treinta y una a ciento ochenta cuotas, por la segunda. La sanción será de privación de libertad de treinta y uno a ciento ochenta días y multa de sesenta a ciento ochenta cuotas, por la tercera o sucesivas veces.

Como sanción accesoria deberá aplicarse el comiso de los instrumentos o aparatos de pesar o medir, que se hubieren ocupado al iniciarse las actuaciones judiciales o administrativas. El Juez que la imponga dará a dichos instrumentos o aparatos el destino que se establece en el Artículo 65 del Código de Defensa Social.

*ARTICULO 7.* — En los juicios por las infracciones comprendidas en esta Ley, los Jueces Correccionales al disponer el señalamiento, librarán oficio al Ministro de Comercio solicitando la comparecencia al acto judicial de un funcionario del Ministerio a su cargo, que tenga la condición de Letrado. La acción penal en estos casos, podrá ejercitarla el funcionario a que se refiere el párrafo anterior, sin perjuicio de la competencia que corresponda al Ministerio Fiscal. No se suspenderá, sin embargo, la celebración del juicio por incomparecencia del Letrado, cuando constase acreditada la notificación librada al Ministro de Comercio.

Los Jueces Correccionales remitirán mensualmente al Ministerio de Comercio una relación de los infractores y de las sanciones que les hayan impuesto.

*ARTICULO 8.* — El Ministro de Comercio adoptará las disposiciones que procedan para la organización y funcionamiento de la Oficina Nacional de Pesas y Medidas, y dictará cuantas Resoluciones considere pertinentes al adecuado cumplimiento de esta Ley.

*ARTICULO 9.* — Se derogan cuantas disposiciones se opongan al cumplimiento de esta Ley, que comenzará a regir desde la fecha de su publicación en la GACETA OFICIAL.

Por Tanto : Mando que se cumpla y ejecute la presente Ley en todas sus partes.

Dada en el Palacio de la Presidencia, en La Habana, a 31 de diciembre de 1960.

OSVALDO DORTICOS TORRADO

Fidel Castro Ruz  
Primer Ministro.

Raúl Cepero Bonilla  
Ministró de Comercio.

## A PROPOS des NOMBRES RELATIFS et de leurs PROPRIÉTÉS LATENTES

Nous remercions sincèrement les personnalités qui ont bien voulu nous écrire au sujet de notre article sur les nombres « relatifs », paru dans le 34<sup>e</sup> Bulletin de l'O.I.M.L.

Parmi les marques d'intérêt, il y a lieu de noter en particulier celle du D<sup>r</sup> E. LEVI, Chef du Département de Normalisation de la Standards Institution of Israël. M. le D<sup>r</sup> LEVI signale que dans la norme israélienne S.I.194 de mai 1956 relative aux symboles des grandeurs mécaniques, on distingue par un même symbole spécial, dans la colonne « dimensions », toutes les grandeurs obtenues par la division de deux grandeurs équidimensionnelles.

Ce symbole est constitué par le caractère hébreu en écriture carrée équivalant à notre « m » (non à la fin d'un mot) et qui se prononce « mém ». Ce symbole a presque la forme d'un « D ». C'est le seul caractère hébraïque figurant dans la norme en question.

L'introduction d'un symbole spécial et le choix de celui-ci avaient été proposés par M. le Prof. REINER, qui était le Président de la Commission des symboles de grandeurs de l'Institut Israélien de Normalisation. M. REINER, et ceux qui ont voté sa proposition, estimaient qu'il y a lieu de distinguer entre ce que nous appelons dans notre article nombres « relatifs » et nombres « abstraits ».

Il nous paraît souhaitable qu'un tel symbole soit internationalisé et caractérisé par l'adoption d'une lettre empruntée à l'alphabet romain, italique ou grec, par exemple « R » (dans la colonne « dimensions »).

M. JACOB

## BIBLIOGRAPHIE

*« INTRODUCTION DE LA GRANDEUR POIDS DANS LES AUTOMATISMES INDUSTRIELS »*

par H. ISCHETELAT, Ingénieur A.M., Chef du Département « Pesage » de la Compagnie Générale d'Automatisme,

dans la revue « Mesures, régulation, automatisme » — mai et juin 1969.

L'auteur décrit, avec figure à l'appui, les instruments de pesage et de mesure de débit classique créés spécialement pour être utilisés dans le processus de fabrication et de contrôle automatisés.

Il signale en passant que le Service des Poids et Mesures est devenu en France « Service des Instruments de Mesure » depuis l'extension de la métrologie légale à d'autres grandeurs physiques.

M. J.

*« DICTIONNAIRE de MÉTROLOGIE GÉNÉRALE »*

Un de nos acquéreurs italien du « Vocabulaire de Métrologie Légale » M. Alfredo FERRARO nous a signalé qu'il était lui-même l'auteur d'un :

*« DIZIONARIO de METROLOGIA GENERALE »*

et a bien voulu nous faire l'hommage de son ouvrage fort intéressant

Nous signalons à nos lecteurs que ce volume est en vente chez son éditeur : Zanichelli, Via Irnerio 34, Bologne (Italie).

## INFORMATIONS

# CONSEIL de la PRÉSIDENCE DU COMITÉ INTERNATIONAL de MÉTROLOGIE LÉGALE

Réunion des 28-29-30 mai 1969, à Paris.

### QUESTIONS EXAMINÉES

Le Conseil de la Présidence du Comité International de Métrologie Légale s'est réuni les 28-29-30 mai 1969, au Bureau International de Métrologie Légale, sur convocation du Président du Comité, Monsieur le Directeur en Chef, A.J. van MALE (Pays-Bas).

Le PRÉSIDENT  
du Comité International de Métrologie Légale  
à

Paris, le 16 janvier 1969

Messieurs les MEMBRES du CONSEIL de la PRÉSIDENCE  
du Comité International de Métrologie Légale

Messieurs et chers Collègues,

J'ai l'honneur de vous faire connaître que le Conseil de la Présidence du Comité International de Métrologie Légale se réunira à Paris, au Bureau International de Métrologie Légale, les mercredi 28, jeudi 29 et vendredi 30 mai prochain, la séance d'ouverture ayant lieu le mercredi à 10 heures.

Comme d'habitude, il n'y a pas d'Ordre du jour officiel et il n'y aura pas non plus de Compte rendu officiel.

Cependant l'assemblée s'occupera de la gestion de l'Organisation, de l'état d'avancement des Recommandations adoptées par la Troisième Conférence Internationale de Métrologie Légale d'octobre dernier et de la préparation du Comité International de Métrologie Légale qui doit se tenir au cours du deuxième trimestre 1970 à La Haye.

Je me permets de compter d'avance sur les précieux conseils qu'il vous sera possible de m'apporter à cette occasion.

Dans l'espoir de vous voir bientôt, je vous prie d'agréer, Messieurs et chers Collègues, l'assurance de mes meilleurs sentiments.

Ont été convoqués :

Messieurs : V. ERMAKOV, Vice-Président du Comité — U.R.S.S.  
P. HONTI, Vice-Président du Comité — Hongrie  
S. ABBOTT, Royaume-Uni  
V.B. MAINKAR, Inde  
H. MOSER, Rép. Féd. d'Allemagne  
Z. OSTROWSKI, Pologne  
H. KÖNIG, Suisse  
F. VIAUD, France.

Assistaient à la réunion :

Messieurs : A.J. van MALE — P. HONTI  
S. ABBOTT, accompagné de M. J. SANDOR du Ministère britannique de la Technologie  
H. MOSER — F. VIAUD  
ADLEWSKI, de l'Ambassade de Pologne à Paris, en tant qu'Observateur représentant M. OSTROWSKI.

Excusés :

Messieurs : ERMAKOV — MAINKAR — KÖNIG — OSTROWSKI

### QUESTIONS AYANT ÉTÉ EXAMINÉES

(au cours de discussions générales)

1 — PRÉPARATION de la réunion aux PAYS-BAS du COMITÉ INTERNATIONAL de MÉTROLOGIE LÉGALE en avril 1970

- a) lieu — date — durée — emploi du temps — manifestations diverses
- b) ordre du jour : situation de l'Organisation — questions financières  
travaux des Secrétariats-rapporteurs  
Recommandations internationales

## 2 — SITUATION de l'ORGANISATION

- a) questions financières
- b) entretien des locaux du Siège
- c) personnel du Bureau
- d) situation de certains États-membres

## 3 — BULLETIN

appel pour articles

## 4 — VOCABULAIRE de MÉTROLOGIE LÉGALE

- a) raisons du retard de parution
- b) prix — commandes reçues — confirmation des commandes — envois — paiements
- c) traduction de la table des matières dans les diverses langues des États-membres

## 5 — TABLES ALCOOMÉTRIQUES INTERNATIONALES

- a) composition — établissement — mise au point
- b) impression — vente

## 6 — TRAVAUX des SECRÉTARIATS

- a) directives : réunions des Groupes de travail — représentativité des membres des Groupes — collaboration avec Institutions connexes — regroupements.

- b) avancement des sujets d'ordre général :

Loi sur la métrologie légale — Loi sur les Unités de mesure

Assujettissement des instruments de mesure aux contrôles légaux

Règles d'approbation des modèles d'instruments

Classes de précision des instruments

Précision légale des mesures faites avec un instrument contrôlé

Contrôle par échantillonnage

Poinçonnage et marquage des instruments

Équipement des Bureaux de contrôle dans les pays en développement

- c) avancement des sujets techniques :

- 1 — sujets divers (voir Liste des études entreprises et  
Liste des Recommandations internationales)

- 2 — sujets particuliers :

compteurs d'énergie électrique — transformateurs de mesure électriques  
relations avec CEI

Instruments de pesage à fonctionnement non automatique

Instruments de pesage à fonctionnement automatique  
relations avec Marché Commun

Alcoométrie

relations avec ISO et IUPAC

## 7 — MISE AU POINT des RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES

Travaux du Bureau — ses relations avec les Secrétariats.

## RÉSUMÉ des DISCUSSIONS

Il n'est pas d'usage d'établir de Compte rendu des réunions du Conseil de la Présidence, ce Comité réduit n'ayant pour but que de s'informer et de conseiller le Président et le Bureau.

Cependant, sont rappelées ci-après certaines des questions examinées et les résultats de leurs discussions.

### RÉUNION du COMITÉ INTERNATIONAL

Le Comité International de Métrologie Légale se réunira les : 20 — 21 — 22 — 23 — 24 avril 1970

à LA HAYE — PAYS-BAS

Les séances auront lieu à  
l'Édifice des Congrès — Churchillplein — LA HAYE.

#### ORDRE DU JOUR

Situation de l'Organisation

Questions administratives et financières

Examen des Travaux des Secrétariats-rapporteurs

Examen et approbation des Recommandations internationales

Questions diverses.

#### EMPLOI DU TEMPS

Lundi 20 avril — 15-18 h — séance inaugurale et de travail

Mardi 21 — Commémoration du 150<sup>e</sup> anniversaire de l'introduction du Système Métrique aux Pays-Bas

Mercredi 22 — 9-12 h — séance de travail  
15-18 h — séance de travail

Jeudi 23 — visites techniques et séances de Commissions

Vendredi 24 — 9-12 h — séance de travail  
15-18 h — séance de travail et de clôture.

Commémoration du 150<sup>e</sup> anniversaire  
de l'introduction du Système Métrique aux Pays-Bas  
à l'École Supérieure des Techniques à DELFT

10 à 12 h — séance inaugurale présidée par M. le Secrétaire d'État aux Affaires Économiques

14 à 16 h 30 — Rapports et discussions générales — clôture

18 h — réception des participants par M. le Secrétaire d'État



*ORGANISATION*

L'organisation matérielle (y compris réservations d'hôtel) sera assurée par le Service Néerlandais des Poids et Mesures

Toute la documentation nécessaire : rapports, Recommandations, compte rendu... sera élaborée et imprimée par le Bureau

*CONVOCATIONS*

Le Président convoquera le Comité par lettres adressées à ses Membres (et aux Ambassades à Paris des États-membres de l'Organisation) en octobre 1969 — avec « rappel » en janvier 1970.

*SITUATION de l'ORGANISATION*

## a) situation de certains États-membres

L'attention du Conseil est attirée sur la situation de deux États-membres en retard de leurs cotisations depuis plusieurs années.

Le Conseil décide que, sauf régularisations, ces cas seront signalés à la prochaine Conférence avec proposition de radiation.

## b) Personnel du Bureau

Le Directeur du Bureau indique que la situation financière actuelle de l'Institution commande de surseoir au remplacement de l'Adjoint au Directeur (M. Jasnorzewski) qui vient de quitter son poste pour réintégrer son Service d'origine en Pologne.

De ce fait, les travaux du Bureau seront ralentis et rendus plus difficiles, mais le poste devra rester vacant jusqu'à ce qu'une réserve de crédits, absolument obligatoire pour imprévus, soit constituée.

Lorsque cette aisance financière (toute relative), sera atteinte, une nouvelle enquête sera effectuée pour recueillir les candidatures.

Par ailleurs, le Directeur indique qu'il pense devoir résilier ses fonctions après la Quatrième Conférence Internationale de Métrologie Légale en 1972 et demande que le Conseil pense d'ores et déjà à son successeur.

## c) entretien des locaux

Le Conseil donne son accord de principe sur l'engagement de certains travaux d'entretien des locaux du Siège : assèchement des maçonneries — peintures intérieures — ravalement extérieur...

## d) situation financière

Le Conseil est mis au courant :

du Bilan financier et de l'exercice 1968-1969  
et de la situation financière en mai 1969  
qui sont résumés ci-après.

1 9 6 8

## MOUVEMENTS de TRÉSORERIE

DISPONIBILITÉS au 1<sup>er</sup> janvier 1968

Francs français	140 729	+	Francs-Suisses	1 612
-----------------	---------	---	----------------	-------

## RECETTES

Cotisations 1968	F.F.	315 028	+	F.S.	49 000
Suppléments 5% 1967		5 114			4
Intérêts de placement des fonds		3 378	+		1 677
Abonnements au Bulletin		1 322			
Remboursement de taxes 1967		6 793			
	<u>F.F.</u>	<u>331 635</u>	<u>+</u>	<u>F.S.</u>	<u>50 677</u>
(transformées par virements bancaires de 50 001 F.S. représentant 56 989 F.F. en	<u>F.F.</u>	<u>388 534</u>	<u>+</u>	<u>F.S.</u>	<u>676</u>

## DÉPENSES

## ==courantes :

personnel	285 515
locaux	24 633
frais de bureau	13 007
Bulletin	9 559
impressions	23 150
documentation	4 565
correspondance	15 039
déplacements	3 592
frais de présidence et Comité	1 158
divers	3 253

## ==exceptionnelles :

mobilier et matériel de bureau	3 048
achat box-garage	29 483
(frais de Conférence	7 336
(représentation	7 762
prêt au personnel	650

	<u>431 750</u>
--	----------------

## DISPONIBILITÉS au 31 décembre 1968

<u>F.F.</u>	<u>97 513</u>	<u>+</u>	<u>F.S.</u>	<u>2 288</u>
-------------	---------------	----------	-------------	--------------

## COTISATIONS en RETARD

2 États défaillants	F.F.	49 200
autres États		49 900
		<u>99 100</u>



## BULLETIN

Le Bureau est autorisé à faire paraître tous articles intéressant la métrologie légale, de quelque provenance qu'ils soient.

## VOCABULAIRE de MÉTROLOGIE LÉGALE

Fortement retardée par des questions d'impression et de reliure, la parution du Vocabulaire est maintenant assurée pour la première semaine de juillet ;

il est tiré en 1 100 exemplaires et le prix de vente définitif est fixé à 30,- FF, frais d'envoi en plus ;

il sera demandé aux États-membres de confirmer leurs commandes : 600 environ déjà reçues actuellement, leur mode d'expédition et de paiement ;

par ailleurs, des démarches de propagande seront effectuées auprès des Instituts, bibliothèques, librairies et toutes personnes intéressées ;

L'ouvrage est en français et ses traductions et ses impressions dans les différentes langues des États-membres de l'Organisation sont pratiquement impossibles — chaque pays devra donc effectuer sa propre traduction — mais il sera demandé à chaque État de traduire dans sa langue les « termes » compris dans le Vocabulaire ; ces traductions seront imprimées (du moins celles faisant usage de caractères utilisés en France) sous forme d'un opuscule qui sera envoyé à tous les acquéreurs de l'ouvrage en nombre correspondant à leurs achats.

## TABLES ALCOOMÉTRIQUES INTERNATIONALES

Le Secrétariat-rapporteur «Alcoométrie » doit fixer pour ces tables :

les tables scientifiques de base — leur composition — leur établissement manuscrit (y compris leur contrôle, leur présentation et réduction.....)

Il est envisagé une impression, soit en un seul volume, soit en plusieurs fascicules (16) spécialisés.

Quoi qu'il en soit, étant donné l'importance de l'ouvrage (plus de 1 000 pages) et les difficultés de ce genre d'impression, il n'est pas possible que le Bureau se charge directement de l'édition et elle sera confiée à un Éditeur Imprimeur spécialisé (après consultations de concurrence) qui en prendrait toute la charge : impression, corrections... ainsi que la diffusion et la vente.

## TRAVAUX des SECRÉTARIATS

### a) Directives

Le Conseil a examiné à nouveau les méthodes de travail des Secrétariats et a rappelé l'importance qui s'attache :

- 1 — à la fréquence des réunions des Groupes de travail : un projet de Recommandation ne peut être considéré comme valable pour être diffusé pour accord aux États-membres que s'il a été étudié en commun lors de réunions d'Experts ;
- 2 — les membres des Groupes de travail ainsi que les Membres du Comité ayant à se prononcer sur un projet doivent non seulement représenter leurs Services nationaux de métrologie, mais aussi tous les Organismes qui, dans leur pays, sont intéressés par les questions étudiées.

- 3 — les Institutions internationales ayant des buts connexes aux travaux entrepris doivent être averties et consultées dès le début de ces travaux.

b) Rédaction des Recommandations

- 1 — Le Conseil pense qu'il n'est pas utile de rappeler en début des Recommandations que les prescriptions qu'elles comportent s'appliquent aux instruments intéressés : « lorsqu'ils sont soumis aux contrôles métrologiques de l'État » ; l'assemblée pense que, malgré sa logique, ce rappel risque cependant de créer des confusions en laissant croire qu'il peut y avoir plusieurs réglementations et qu'en le mentionnant on n'attire pas suffisamment l'attention des pays qui ne contrôlent pas ces instruments sur ceux qui sont spécialement réglementés par la Recommandation ;
- 2 — le Conseil accepte qu'il soit indiqué dans les Recommandations un rappel :  
« des différents contrôles auxquels peuvent être soumis les instruments réglementés lorsqu'ils sont soumis aux contrôles métrologiques de l'État :  
approbation de modèle, vérification primitive, vérification périodique, surveillance.... » (en détaillant s'il y a lieu les essais à effectuer)

c) Cas particuliers de certaines Recommandations

Certaines Recommandations prévoient que :

- 1 — l'ensemble des États-membres de l'Organisation reconnaissent pour leur pays la validité des contrôles (en particulier, approbation de modèles ou de certaines qualités de matériaux) effectués sur un instrument par l'un d'entre eux ;
- 2 — qu'un certain instrument propre à un certain pays est reconnu comme Étalon international par l'ensemble des États-membres de l'Organisation.  
Le Conseil indique que les Recommandations ne peuvent imposer de telles prescriptions qui interviennent dans la souveraineté réglementaire des États, mais qu'elles doivent être rédigées de telle façon que ces « reconnaissances » puissent être possibles par accords ultérieurs.

d) Nouveaux Secrétariats

1 — Compteurs de vitesse des véhicules automobiles

Le Service de métrologie Suisse ayant demandé d'être déchargé de ce Secrétariat, le Conseil l'a confié au Service Polonais (sur 3 candidatures : Pologne, France, Roumanie)

2 — Hiérarchie des Étalons de mesure et leurs méthodes de contrôle

A la demande des Services de métrologie Russes, le Conseil a accepté la création de ce nouveau Secrétariat qui a été confié à l'URSS. Des demandes seront faites par le Bureau pour obtenir l'aide de Pays Collaborateurs du Groupe de travail correspondant.

e) État d'avancement de l'ensemble des travaux entrepris

Le Conseil examine l'ensemble des travaux entrepris par les divers Secrétariats-rapporteurs, en particulier, ceux :

- 1 — sanctionnés à titre de Recommandation internationale par la Troisième Conférence sous réserve d'amendements de rédaction et de présentation,
- 2 — pour lesquels la Conférence a mandaté le Comité pour les sanctionner à titre de Recommandations internationales, sous réserve de modifications techniques, de rédaction et de présentation,
- 3 — renvoyés aux Secrétariats pour mise au point définitive, après approbation de principe et pouvant faire l'objet de Recommandations du Comité.

Le Conseil insiste tout particulièrement sur la nécessité de hâter l'élaboration des textes relatifs à certains des sujets d'ordre général énumérés au §6b de l'Ordre du jour :

Lois sur la métrologie légale — Loi sur les unités de mesure,  
 assujettissement des instruments de mesure aux contrôles légaux,  
 règles d'approbation des modèles d'instruments,  
 classes de précision des instruments,  
 poinçonnage et marquage des instruments

qui sont importants pour l'élaboration des Recommandations techniques ultérieures.

Notamment, il demande que soient éclaircies les notions de : approbation de modèle

- vérification primitive — vérification périodique — appareil neuf — appareil réparé
- appareil en service... en relation avec les erreurs maximales tolérées dans chaque cas.

#### MISE AU POINT DES RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES

Les Recommandations de la Conférence sont ordinairement sanctionnées sous réserve d'une mise au point de rédaction et de présentation effectuée par le Bureau, en accord avec le Secrétariat-rapporteur.

A ce sujet, le Directeur met le Conseil au courant des difficultés rencontrées lors de ces ultimes révisions des textes acceptés : difficultés de rédaction et de présentation certes, mais surtout et souvent, des difficultés de compréhension ;

le Bureau insiste sur le fait qu'il tient à ce que les textes qui seront diffusés :

- soient compréhensibles directement, dans tous leurs détails, par des lecteurs techniques moyens, non obligatoirement spécialistes du sujet traité,
- qu'ils ne renferment pas de prescriptions contradictoires entre elles (ou paraissant telles).
- qu'ils ne laissent pas de points obscurs provoquant des indécisions,
- qu'ils soient conformes à l'esprit international de l'Organisation (par exemple : ne pas intervenir dans les réglementations internes des États-membres — ne pas imposer un instrument strictement déterminé ne laissant aucune liberté de fabrication.... et pouvant être couvert par des brevets....)

Ces mises au point ne sont donc pas de simples travaux de rédaction ou de présentation, ce sont des travaux beaucoup plus importants et beaucoup plus difficiles, les difficultés provenant, dans le plus grand nombre des cas, de l'incompréhension par le Bureau, lecteur (moyen), des idées exprimées par le Secrétariat technique.

Quoi qu'il en soit, ces mises au point sont très délicates et très longues, nécessitent de nombreuses consultations entre le Bureau et le Secrétariat.... et risquent d'indisposer celui-ci... mais il faut qu'elles soient faites le mieux possible.

## COMITÉ INTERNATIONAL de MÉTROLOGIE LÉGALE

Nous avons le grand regret de vous faire connaître que trois Membres éminents du Comité, atteints par la limite d'âge administrative, vont devoir cette année cesser leurs fonctions et, de ce fait, renoncer statutairement à leur mandat dans notre Institution.

Il s'agit de Messieurs :

le Prof D<sup>r</sup> H. KÖNIG, Directeur du Bureau Fédéral des Poids et Mesure, Suisse ;

le D<sup>r</sup> H. MOSER, Vice-Président de la « Physikalisch-Technische Bundesanstalt »,  
Rép. Fédérale d'Allemagne ;

l'Ingénieur Général F. VIAUD, Directeur du Service des Instruments de Mesure, France.

Chacun peut juger de la perte que représente pour notre Organisation le départ de ces trois personnalités. M. le Président A.J. van MALE, lors de la séance de clôture du Conseil de la Présidence, a d'ailleurs prononcé à leur endroit des paroles affectueuses et chaleureuses et les a remerciés très vivement de leur collaboration depuis de si nombreuses années à l'œuvre commune et de l'aide qu'ils ont sans cesse apportée à notre Institution.

Tous les Membres du Comité et le Bureau souhaitent à MM. KÖNIG, MOSER et VIAUD une très longue et très heureuse retraite.

## VOCABULAIRE de MÉTROLOGIE LÉGALE

Le Vocabulaire international de métrologie légale est enfin paru.

Il est disponible au Bureau International de Métrologie Légale au prix de FF. 30, — l'exemplaire (plus port, variable suivant la destination).

Les commandes peuvent être maintenant servies rapidement. Nous serions heureux si vous pouviez autour de vous faire quelque propagande pour cet ouvrage qui connaît un bon succès.

Des traductions en quatre langues (les plus usuelles) des principaux titres sont en cours et seront distribuées gratuitement aux acquéreurs actuels de l'ouvrage.

Des traductions complètes de ce volume en certaines langues sont en préparation mais ce travail, on le comprendra aisément, demandera beaucoup de temps.

Pour permettre aux lecteurs qui ne seraient pas au courant de la somme d'efforts que représente un tel ouvrage, nous reproduisons ci-contre à leur intention, deux pages (49 et 76), à titre d'exemple, du Vocabulaire. Le volume comporte près de cent pages donnant la définition de plus de trois cents termes importants en métrologie légale.

## CHAPITRE 7

# INSTRUMENTS DE MESURAGE CONSTRUCTION ; ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

### 7.1. CATÉGORIE D'INSTRUMENTS DE MESURAGE

Ensemble d'instruments de mesure servant à mesurer la même grandeur ou présentant certains traits caractéristiques communs.

**Exemples :**

ensemble des instruments de pesage,  
ensemble de poids,  
ensemble des instruments mesureurs de volumes de liquides autres que l'eau,  
ensemble des instruments de mesurages météorologiques.

#### 7.1.1. SYSTÈME D'UN INSTRUMENT DE MESURAGE

Catégorie d'instruments de mesure fondés sur le même principe de mesure (5.1.1)

Les différentes réalisations pratiques mettant en œuvre un même principe constituent des variantes du système fondé sur ce principe.

**Remarques :**

1. Le système de l'instrument de mesure fixe le principe de mesure appliqué, sans entrer dans les moyens de réalisation : par exemple, le thermomètre thermoélectrique dans lequel la force thermoélectrique est déterminée soit à l'aide d'un millivoltmètre, soit à l'aide d'un compensateur électrique, est un instrument du système thermoélectrique. Les deux réalisations possibles indiquées ci-dessus constituent deux variantes de ce système.

De même, les balances à bras égaux et les bascules décimales, qui appartiennent au système des instruments de pesage à leviers, correspondent à deux variantes de ce système.

2. L'adjonction de dispositifs supplémentaires qui influent sur les propriétés métrologiques de l'instrument : dispositifs de téléindication, d'enregistrement, de conservation et de reproduction des valeurs mesurées ne change pas le système de l'instrument de mesure mais fixe une de ses variantes.

.....  
.....



« page 76 du Vocabulaire »

.....  
.....

### 9.2.8. CÂDENCE DE MESURAGE MAXIMALE [MINIMALE]

Nombre de mesurages par unités de temps au-dessus [au-dessous] duquel les résultats de mesurage obtenus avec l'instrument sont susceptibles d'être entachés d'une erreur supérieure à l'erreur maximale tolérée.

#### Remarque :

Cette notion s'applique aux instruments de mesurage répétiteurs à fonctionnement discontinu (par ex. doseuses volumétriques ou pondérales, peseuses).

### 9.3. SÛRETÉ DE LECTURE D'UN INSTRUMENT DE MESURAGE

Qualité d'un instrument de mesurage dont le dispositif indicateur est réalisé de telle sorte qu'il permet de connaître l'indication sans ambiguïté.

### 9.4. SENSIBILITÉ D'UN INSTRUMENT DE MESURAGE

La sensibilité d'un instrument de mesurage, pour une valeur donnée de la grandeur mesurée, s'exprime par le quotient de l'accroissement de la variable observée par l'accroissement correspondant de la grandeur mesurée :

$$k = \frac{dl}{dG}$$

#### Remarques :

1. Dans les instruments les plus courants, où l'accroissement de la variable observée se traduit par le déplacement relatif d'un index et d'une échelle, la sensibilité s'exprime conventionnellement par le quotient de ce déplacement  $dl$  le long de la base de l'échelle par l'accroissement  $dG$  de la grandeur mesurée qui l'a provoqué.

Cette valeur peut être constante ou variable le long de l'échelle.

2. En pratique, on peut prendre comme valeur de la sensibilité des instruments de mesurage à échelle le quotient de la longueur de l'échelon par la valeur de celui-ci.

3. Dans le cas où le numérateur et le dénominateur sont des grandeurs de la même espèce, la sensibilité s'appelle « rapport de transmission ».

### 9.5. JUSTESSE D'UN INSTRUMENT DE MESURAGE

Qualité qui caractérise l'aptitude d'un instrument de mesurage à donner des indications égales à la valeur vraie de la grandeur mesurée, les erreurs de fidélité n'étant pas prises en considération.

#### Remarque :

D'après cette définition, la justesse caractérise l'aptitude d'un instrument à donner des indications qui ne soient pas entachées d'erreurs systématiques.

.....  
.....

## SECRETARIATS-RAPPORTEURS

S.R. OIML J2 : « Compteurs de vitesses mécaniques ou électromécaniques des véhicules automobiles ».

Ce Secrétariat a été pris en charge par le Bureau National des Mesures de Pologne.

Les Collaborateurs du Groupe de travail sont désormais les suivants :  
Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Espagne, France, Hongrie, Inde, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse.

S.R. OIML C5 : « Poinçonnage et marquage des instruments de mesure ».

Le nom de ce Secrétariat a été modifié et est devenu : « Apposition des marques de vérification sur les mesures et les instruments de mesures ».

S.R. OIML Fg 3 : « Volumètres à pression différentielle »

La Suisse a demandé à devenir Collaborateur du ce Groupe.

S.R. OIML G. 9 : « Peseuses empaqueteuses ou ensacheuses »

Les Pays-Bas ont demandé à devenir Collaborateur de ce Groupe.

S. R. OIML Qe 1 « Compteurs d'énergie électrique ménagers »

Qe 2 « Compteurs d'énergie électrique industriels »

Les Pays-Bas ont demandé à devenir Collaborateur de ce groupe.

S. R. OIML B 2 — « Hiérarchie des Etalons de mesure et leurs méthodes de contrôle »

L'URSS prend en charge ce nouveau Secrétariat dont les références et les Pays collaborateurs seront fixés ultérieurement.

# ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

---

BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE  
11, RUE TURGOT — PARIS IX<sup>e</sup> — FRANCE

## ÉTUDES MÉTROLOGIQUES ENTREPRISES

L'Organisation Internationale de Métrologie Légale met en étude les sujets métrologiques dont l'importance nécessite une réglementation internationale.

Chacune de ces réglementations est élaborée sous forme de « Recommandation internationale » par le Service de métrologie légale de l'État-membre qui a bien voulu accepter la charge de l'étude correspondante et qui constitue, pour chacun des sujets, un Secrétariat-rapporteur aidé par des Experts des États-collaborateurs du Secrétariat qui forment un Groupe de travail pour le sujet considéré.

Lorsque ces projets ont été techniquement acceptés par les divers Membres de l'Institution, ils sont soumis pour une dernière analyse au Comité International de Métrologie Légale (\*) puis à la sanction de la Conférence Internationale de Métrologie Légale pour homologation.

== Les États-membres prennent l'engagement moral de mettre ces décisions en application sur leurs territoires dans toute la mesure du possible (Convention, art. VIII).

La liste des études actuellement entreprises est donnée ci-après .....

---

(\*) Un projet de Recommandation approuvé par le Comité mais non encore sanctionné par la Conférence peut être diffusé internationalement pour essais pratiques.

# SUJETS

Secrétariats-rapporteurs

## A. — GENERALITES SUR LA METROLOGIE.

- |   |          |
|---|----------|
| 1. Principes généraux de la métrologie légale. ....           | B.I.M.L. |
| 2. Vocabulaire de métrologie légale, termes fondamentaux..... | POLOGNE. |
| 3. Enseignement de la métrologie légale .....                 | FRANCE.  |
| 4. Documentation métrologique. ....                           | B.I.M.L. |
| 5. Équipement des Bureaux de métrologie légale. ....          | INDE.    |

## B. — SYSTEMES D'UNITES DE MESURE

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Unités de mesure .....  | AUTRICHE. |
| 2. Hiérarchie des Etalons de Mesure et leurs méthodes de contrôle..... | U.R.S.S.  |

## C. — LOIS ET REGLEMENTS SUR LA METROLOGIE.

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Règles d'assujettissement des instruments de mesure aux contrôles légaux. )                   | FRANCE.                |
| 2. Définition et mode d'approbation des types, modèles, systèmes d'instruments de mesure .....   |                        |
| 3. Diverses classes de précision des appareils de mesure . . . . .                               | U.R.S.S.               |
| 4. Précision légale des mesures faites par un appareil contrôlé. ....                            | ESPAGNE.               |
| 5. Apposition des marques de vérification sur les mesures et les instruments de mesure . . . . . | ROUMANIE               |
| 6. Contrôle par échantillonnage. ....  | ESPAGNE + ROYAUME-UNI. |

## D. — MESURES DES LONGUEURS.

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Mètres et doubles-mètres.....                                       | BELGIQUE.              |
| 2. Mesures en ruban ou fil pour grandes longueurs. ....                | HONGRIE.               |
| 3. Taximètres .....  | RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE. |
| 4. Appareils de mesure de la longueur des tissus, câbles et fils. .... | FRANCE.                |
| 5. Mesures de longueur à bouts plans (calibres étalons). ....          | U.R.S.S.               |

(\*) Les sujets qui ont déjà fait l'objet d'une Recommandation continuent à être étudiés pour perfectionnement et mise au point par les Secrétariats-rapporteurs correspondants et figurent dans la présente liste.

Fl. — MESURES DES VOLUMES DES LIQUIDES.

1. Mesures de volumes de laboratoire .....	ROYAUME-UNI.
2. Butyromètres. ....	BELGIQUE.
3. Seringues médicales .....	AUTRICHE.
4. Bouteilles considérées comme récipients-mesures .....	FRANCE.
5. Verrerie à boire. ....	SUISSE.
6. Compteurs d'eau. ....	ESPAGNE + ROYAUME-UNI.
7. Distributeurs et compteurs de liquides autres que l'eau. ....	RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE. + FRANCE.
8. Mesurages des hydrocarbures dans les réservoirs de stockage à l'air libre. ....	FRANCE + ROUMANIE.
9. Mesurages des hydrocarbures en réservoirs sous phases liquide et gazeuse. ....	
10. Mesurages des hydrocarbures dans les camions et les wagons-citernes .....	
11. Mesurages des hydrocarbures dans les péniches et les navires pétroliers .....	TCHÉCOSLOVAQUIE.
12. Mesurages des hydrocarbures distribués par pipe-line .....	
13. Moyens de contrôle des distributions par pipe-line .....	AUTRICHE.
14. Tonneaux et futailles .....	

Fg. — MESURES DES VOLUMES GAZEUX.

1. Compteurs de gaz à parois déformables .....	PAYS-BAS.
2. Compteurs de gaz à pistons rotatifs et compteurs de gaz non-volumétriques } .....	RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE.
3. Volumètres à pression différentielle. ....	

G. — MESURES DES MASSES.

1. Définition de la masse apparente dans l'air. ....	BELGIQUE.
2. Poids servant aux transactions dans l'industrie et le commerce .....	BELGIQUE.
3. Poids pour laboratoires et pour mesures de précision .....	
4. Balances ménagères, pèse-bébés, pèse-personnes. ....	BELGIQUE.
5. Appareils de pesage à équilibre automatique. ....	RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE.
6. Appareils de pesage à équilibre non automatique. ....	FRANCE.
7. Dispositifs d'impression sur les appareils de pesage. ....	FRANCE.
8. Peseuses empaqueteuses ou ensacheuses. ....	ROYAUME-UNI.
9. Appareils de pesage totalisateurs à fonctionnement continu. ....	ROYAUME-UNI.
10. Balances pour pierres et matières précieuses. ....	TCHÉCOSLOVAQUIE.

Gv. — MESURES DES MASSES VOLUMIQUES.

1. Densimètres et alcoomètres .....	FRANCE.
2. Saccharimètres polarimétriques .....	RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE

J. — MESURES DES VITESSES LINÉAIRES.

1. Mesure des vitesses par effet Doppler (contrôle du trafic automobile routier)	SUISSE.
2. Compteurs de vitesse des véhicules automobiles .....	POLOGNE.

M. — MESURES DES FORCES.

1. Dynamomètres pour lourdes charges..... AUTRICHE.

N. — MESURES DES PRESSIONS.

1. Manomètres et vacuomètres ..... U.R.S.S.  
2. Manomètres des instruments de mesurage de la tension artérielle..... AUTRICHE.

P. — MESURES DES TEMPERATURES.

1. Thermomètres médicaux. .... RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE.  
2. Pyromètres optiques ..... U.R.S.S.  
3. Thermomètres électriques à résistance et couple..... U.R.S.S.

Qe. — MESURES D'ENERGIE ELECTRIQUE.

1. Compteurs d'énergie électrique ménagers. .... }  
2. Compteurs d'énergie électrique industriels. .... } U.R.S.S. + FRANCE.  
3. Wattmètres et compteurs étalons ..... SUISSE + ESPAGNE.

Qc. — MESURES D'ENERGIE CALORIFIQUE.

1. Compteurs de chaleur ..... RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE.

S. — MESURES DES GRANDEURS ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES.

1. Transformateurs de mesure électriques ..... RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE.

T. — MESURES ACOUSTIQUES.

1. Mesures des sons et bruits..... SUISSE.

U. — MESURES DES MANIFESTATIONS OPTIQUES DE LA LUMIERE.

1. Dioptrimètres..... HONGRIE.

W. — MESURES DE LA RADIOACTIVITE.

1. Dosimétrie et protection. .... SUISSE.

X. — MESURES DES POLLUTIONS ET DES MELANGES.

1. Appareils de mesure de la pollution de l'air..... MONACO.

Y. — MESURES DES CARACTERISTIQUES DES CORPS.

1. Détermination du degré d'humidité des grains. .... }  
2. Détermination du poids spécifique naturel des grains ..... } RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE.  
3. Machines d'essai des matériaux (force et dureté) ..... AUTRICHE.

Z. — REGLEMENTATION DES PRODUITS CONDITIONNES.

- 1 Réglementation des produits conditionnés. .... ROYAUME-UNI.

## PAYS SECRETARIATS-RAPPORTEURS — PAYS COLLABORATEURS

LIAISONS avec les INSTITUTIONS INTERNATIONALES CONNEXES

### REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE

D. 3 — Taximètres.

États collaborateurs : Arabe Unie Rép., Autriche, Belgique, Espagne, France, Inde, Japon, Royaume-Uni, Yougoslavie.

Fg. 2 — Compteurs de gaz à pistons rotatifs et compteurs de gaz non-volumétriques.

Fg. 3 — Volumètres à pression différentielle.

États collaborateurs : Autriche, France, Inde, Japon, Pays-Bas, Pologne, Royaume-Uni, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S.

Liaisons avec :

ISO/TC 30 — Mesures de débit des fluides dans les conduites fermées — AFNOR, France.

Union Internationale de l'Industrie du Gaz — Belgique.

G. 5 — Appareils de pesage à équilibre automatique.

États collaborateurs : Australie, Autriche, Belgique, Bulgarie, Danemark, France, Hongrie, Inde, Indonésie, Israël, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Roumanie, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S., Yougoslavie.

Gv. 2 — Saccharimètres polarimétriques.

États collaborateurs : Australie, Belgique, France, Hongrie, Japon, Pologne, Royaume-Uni, Tchécoslovaquie.

Liaisons avec :

International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis — France.

P. 1 — Thermomètres médicaux.

États collaborateurs : Australie, France, Hongrie, Japon, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse, Yougoslavie.

Qc. 1 — Compteurs de chaleur.

États collaborateurs : Autriche, France, Indonésie, Japon, Norvège, Pologne, Royaume-Uni, Suisse.

S. 1 — Transformateurs de mesure électriques.

États collaborateurs : Autriche, Espagne, France, Hongrie, Indonésie, Japon, Pologne, Royaume-Uni, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S.

Liaisons avec :

CEI/CE 38 — Transformateurs de mesure — Royaume-Uni.

Y. 1 — Détermination du degré d'humidité des grains.

Y. 2 — Détermination du poids spécifique naturel des grains.

États collaborateurs : Autriche, France, Hongrie, Inde, Italie, Pays-Bas, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse, U.R.S.S., Yougoslavie.

ISO/TC 34 — Produits agricoles alimentaires (SC4-Céréales et légumineuses) — MSZH, Hongrie.

ISO/TC 93 — Amidon (amidons, féculés), dérivés et sous-produits — DNA, R.F. d'Allemagne.

Association Internationale de Chimie Céréalière — Autriche.

Organisation des Nations Unies, Commission Économique pour l'Europe — Suisse.

### REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE + FRANCE

Fl. 7 — Distributeurs et compteurs de liquides autres que l'eau.

États collaborateurs : Autriche, Danemark, Espagne, Hongrie, Inde, Indonésie, Israël, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S.

Liaisons avec :

ISO/TC 28 — Produits pétroliers — USASI, USA.

ISO/TC 30 — Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées — AFNOR, France.

ISO/TC 90 — Appareils d'essai du lait et des produits laitiers — DNA, R.F. d'Allemagne.

## AUTRICHE

### B. 1 — Unités de Mesure.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Danemark, Espagne, Finlande, France, Hongrie, Inde, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse, U.R.S.S., Venezuela.

Liaisons avec :

ISO/TC 12 — Grandeurs, unités, symboles, facteurs de conversion et tables de conversion — DS, Danemark.

CEI/CE 24 — Grandeurs et unités — France.

### Fl. 3 — Seringues médicales.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., France, Japon, Yougoslavie.

Liaisons avec :

ISO/TC 84 — Seringues à usage médical et aiguilles pour injections — AFNOR, France.

### Fl. 14 — Tonneaux et futailles.

États collaborateurs : France, Hongrie, Italie, Suisse, Tchécoslovaquie, Yougoslavie.

### M. 1 — Dynamomètres pour lourdes charges.

États collaborateurs : France, Japon, Pologne, Suisse, Tchécoslovaquie.

### N. 2 — Appareils de mesure de la tension artérielle.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., France, Hongrie, Yougoslavie.

### Y. 3 — Machines d'essai des matériaux (force et dureté).

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Hongrie, Indonésie, Japon, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Tchécoslovaquie, U.R.S.S.

Liaisons avec :

ISO/TC 17 — Acier — BSI, Royaume-Uni.

## BELGIQUE.

### D. 1 — Mètres et doubles-mètres.

États collaborateurs : Autriche, France, Hongrie, Inde, Japon, Norvège, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Yougoslavie.

### Fl. 2 — Butyromètres.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Arabe-Unie-Rép., Finlande, France, Japon, Pologne, Royaume-Uni, Suisse.

Liaisons avec :

ISO/TC 90 — Appareils d'essai du lait et des produits laitiers — DNA, R.F. d'Allemagne.

### G. 1 — Définition de la masse apparente dans l'air.

États collaborateurs : Autriche, France, Indonésie, Japon, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suisse.

### G. 2 — Poids servant aux transactions dans l'industrie et le commerce.

### G. 3 — Poids pour laboratoires et pour mesures de précision.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Arabe-Unie-Rép., Australie, Autriche, Bulgarie, Danemark, Finlande, Hongrie, Inde, Indonésie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Suède, Suisse, U.R.S.S., Yougoslavie.

### G. 4 — Balances ménagères, pèse-bébés, pèse-personnes.

États-collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., France, Inde, Pays-Bas, Roumanie, Royaume-Uni.

## ESPAGNE.

### C. 4 — Précision légale des mesures faites par un appareil contrôlé.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, France, Inde, Japon, Pologne, Suisse, U.R.S.S.

## ESPAGNE + ROYAUME-UNI.

### C. 6 — Contrôle par échantillonnage.

États collaborateurs : Belgique, France, Inde, Japon, Pologne, Roumanie, U.R.S.S., Venezuela.

### Fl. 6 — Compteurs d'eau.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Arabe-Unie-Rép., Autriche, Belgique, France, Hongrie, Inde, Indonésie, Japon, Pologne, Roumanie, Tchécoslovaquie, U.R.S.S., Venezuela, Yougoslavie.



## FRANCE.

A. 3 — Enseignement de la métrologie légale.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Arabe Unie-Rép., Australie, Belgique, Espagne, Inde, Japon, Norvège, Roumanie, Tunisie, U.R.S.S., Venezuela.

C. 1 — Règles d'assujettissement des instruments de mesure aux contrôles légaux.

C. 2 — Définition et mode d'approbation des types, modèles, systèmes d'instruments de mesure.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Cuba, Danemark, Espagne, Hongrie, Inde, Italie, Japon, Pays-Bas, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse, U.R.S.S., Yougoslavie.

D. 4 — Appareils de mesure de la longueur des tissus, câbles et fils.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Danemark, Inde, Norvège, Royaume-Uni.

Fl. 4 — Bouteilles considérées comme récipients-mesures.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Bulgarie, Italie, Japon, Roumanie, Suisse.

Liaisons avec :

Centre International de l'Embouteillage — France.

G. 6 — Appareils de pesage à équilibre non automatique.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Autriche, Belgique, Danemark, Hongrie, Inde, Indonésie, Israël, Italie, Japon, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse, U.R.S.S., Yougoslavie.

G. 8 — Dispositifs d'impression sur les appareils de pesage.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Inde, Italie, Japon, Royaume-Uni, Suisse.

Gv. 1 — Densimètres et alcoomètres.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Autriche, Belgique, Hongrie, Indonésie, Japon, Norvège, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S., Yougoslavie.

Liaisons avec :  
Office International de la Vigne et du Vin — France.

Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée — Suisse.

## FRANCE + ROUMANIE

Fl. 8 — Mesurage des hydrocarbures dans les réservoirs de stockage à l'air libre.

Fl. 9 — Mesurage des hydrocarbures en réservoirs sous phases liquide et gazeuse.

Fl. 10 — Mesurage des hydrocarbures dans les camions et les wagons-citernes.

Fl. 11 — Mesurage des hydrocarbures dans les péniches et navires pétroliers.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Hongrie, Inde, Indonésie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Royaume-Uni, Suède, Suisse, U.R.S.S., Venezuela.

Liaisons avec :

Japon, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Royaume-Uni, Suède, Suisse, U.R.S.S., Venezuela.

ISO/TC 28 — Produits pétroliers — USASI, USA.

## HONGRIE.

D. 2 — Mesures en ruban ou fil pour grandes longueurs.

États collaborateurs : Autriche, France, Inde, Norvège, Pologne, Royaume-Uni, Suède, Suisse.

U. 1 — Dioptrimètres.

États collaborateurs : Espagne, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni.

## INDE.

A. 5 — Équipement des Bureaux de métrologie légale.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Autriche, Bulgarie, Cuba, Finlande, France, Iran, Italie, Japon, Liban, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse, Tchécoslovaquie, Tunisie, U.R.S.S., Venezuela.

## MONACO.

X. 1 — Appareils de mesure de la pollution de l'air.

États collaborateurs : Belgique, France, Japon, Suisse, Venezuela.

Liaisons avec :

Organisation de Coopération et de Développement Économiques — France.

*PAYS-BAS.*

Fg. 1 — Compteurs de gaz à parois déformables.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Espagne, France, Hongrie, Inde, Indonésie, Italie, Japon, Royaume-Uni, Suisse, Tchécoslovaquie.

Liaisons avec :

Union Internationale de l'Industrie du Gaz — Belgique.

*POLOGNE.*

A. 2 — Vocabulaire de métrologie légale, termes fondamentaux.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Arabe Unie. Rép., Australie, Autriche, Belgique, Bulgarie, Cuba, Espagne, France, Hongrie, Indonésie, Italie, Japon, Norvège, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S., Venezuela.

Liaisons avec :

CEI/CE 1 — Terminologie — France.

CEI/CE 13 — Appareils de mesure — Hongrie.

ISO/TC 37 — Terminologie (principes et coordination) — ÖNA, Autriche.

ISO/TC 69 — Procédés statistiques d'interprétation de séries d'observations — AFNOR, France.

Union Internationale de Physique Pure et Appliquée — France.

J. 2 — Compteurs de vitesses mécaniques ou électro-mécaniques des véhicules automobiles.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Espagne, France, Hongrie, Inde, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse.

*ROUMANIE.*

C. 5 — Apposition des marques de vérification sur les mesures et les instruments de mesure.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Bulgarie, Danemark, Hongrie, Inde, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Royaume-Uni, Suisse, Tunisie, U.R.S.S., Yougoslavie.

*ROYAUME-UNI de GRANDE BRETAGNE et d'IRLANDE DU NORD.*

Fl. 1 — Mesures de volumes de laboratoire.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Arabe Unie-Rép., Australie, Autriche, Belgique, Finlande, France, Hongrie, Japon, Pologne, Roumanie, Suisse.

Liaisons avec :

ISO/TC 48 — Verrerie de laboratoire et appareils connexes — BSI, Royaume-Uni.

G. 9 — Peseuses empaqueteuses ou ensacheuses.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Belgique, France, Inde, Italie, Pays-Bas, Suisse, U.R.S.S.

G. 10 — Appareils de pesage totalisateurs à fonctionnement continu.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Autriche, Belgique, France, Inde, Indonésie, Italie, Japon, Norvège, Pologne, Roumanie, Suède, Suisse.

Z. 1 — Réglementation des produits conditionnés.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Autriche, Belgique, Cuba, France, Inde, Israël, Italie, Japon, Norvège, Roumanie, Suisse, Tchécoslovaquie, Venezuela.

Liaisons avec :

ISO/TC 52 — Récipients métalliques étanches pour denrées alimentaires — BSI, Royaume-Uni.

*SUISSE.*

Fl. 5 — Verrerie à boire.

États collaborateurs : Autriche, France, Hongrie, Roumanie, Tchécoslovaquie, Yougoslavie.

J. 1 — Mesures des vitesses linéaires par effet Doppler.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Espagne, France, Hongrie, Inde, Royaume-Uni.

T. 1 — Mesure des sons et bruits.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, France, Japon, Royaume-Uni, U.R.S.S.

W. 1 — Mesure de la radioactivité (dosimétrie et protection).

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Arabe Unie Rép., Espagne, France, Hongrie, Inde, Indonésie, Japon, Pologne, Royaume-Uni, U.R.S.S.

Liaisons avec :

ISO/TC 85 — Énergie nucléaire (protection contre rayonnements) — AFNOR, France.

CEI/CE 45B — Appareils de mesure des rayonnements ionisants, instruments pour la radio protection — Italie.

*SUISSE + ESPAGNE.*

Qe. 3 — Wattmètres et compteurs étalons.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, France, Hongrie, Indonésie, Japon, Pologne, Royaume-Uni.

Liaisons avec :

CEI/CE 13B — Appareils de mesure indicateurs — Hongrie.

*TCHÉCOSLOVAQUIE.*

Fl. 12 — Mesurages des hydrocarbures distribués par pipe-line.

Fl. 13 — Moyens de contrôle des distributions par pipe-line.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, France, Hongrie, Inde, Italie, Pays-Bas, Roumanie,

Liaisons avec :

Royaume-Uni, Suisse, U.R.S.S.

ISO/TC 28 — Produits pétroliers — USASI, USA.

ISO/TC 30 — Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées — AFNOR, France.

G. 11 — Balances pour pierres et matières précieuses.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Bulgarie, Finlande, France, Inde, Italie, Royaume-Uni.

*U.R.S.S.*

C. 3 — Diverses classes de précision des appareils de mesure.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Bulgarie, Espagne, France, Inde, Italie, Japon, Norvège, Pologne, Royaume-Uni, Yougoslavie.

D. 5 — Mesures de longueur à bouts plans (calibres étalons).

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Belgique, France, Inde, Pologne, Royaume-Uni, Suède, Venezuela.

N. 1 — Manomètres et vacuomètres.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Hongrie, Inde, Indonésie, Japon, Pologne, Roumanie,

Liaisons avec :

Royaume-Uni, Yougoslavie.

ISO/TC 112 — Technique de vide — BSI, Royaume-Uni.

P. 2 — Pyromètres optiques.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Autriche, France, Japon, Pologne, Royaume-Uni, Tchécoslovaquie.

P. 3 — Thermomètres électriques à résistance et couple.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Belgique, Espagne, Hongrie, Japon, Pologne.

*U.R.S.S. + FRANCE.*

Qe 1 — Compteurs d'énergie électrique ménagers.

Qe. 2 — Compteurs d'énergie électrique industriels.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Arabe Unie-Rép., Autriche, Belgique, Bulgarie, Espagne, Hongrie, Inde, Indonésie, Japon, Pays-Bas, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse, Tchécoslovaquie, Venezuela, Yougoslavie.

Liaisons avec :

Venezuela, Yougoslavie.

CEI/CE 13A — Compteurs — Hongrie.

B. 2 — Hiérarchie des Etalons de mesure et leurs méthodes de contrôle

États Collaborateurs .....

*BUREAU INTERNATIONAL DE METROLOGIE LEGALE.*

A. 1 — Principes généraux de la métrologie légale.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Espagne, France, Hongrie, Inde, Italie, Japon, Pays-Bas, Pologne, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S.

A. 4 — Documentation métrologique.

États collaborateurs : Espagne, France, Italie, Japon, Pologne, Roumanie.

Liaisons avec :

ISO/TC 37 — Terminologie (principes et coordination) — ÖNA, Autriche.

ISO/TC 46 — Documentation — DNA, R.F. d'Allemagne.

ISO/TC 69 — Procédés statistiques d'interprétation de séries d'observations — AFNOR, France.

ISO/TC 73 — Questions de consommation — AFNOR, France.

# ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE  
11, RUE TURGOT — PARIS IX<sup>e</sup> — FRANCE

## ÉTATS MEMBRES DE L'ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE.	IRAN.
RÉPUBLIQUE ARABE UNIE.	ISRAËL.
AUSTRALIE.	ITALIE.
AUTRICHE.	JAPON.
BELGIQUE.	LIBAN.
BULGARIE.	MAROC.
CEYLAN.	MONACO.
CUBA.	NORVÈGE.
DANEMARK.	PAYS-BAS.
RÉPUBLIQUE DOMINICAINE.	POLOGNE.
ESPAGNE.	ROUMANIE.
FINLANDE.	SUÈDE.
FRANCE.	SUISSE.
ROYAUME-UNI de GRANDE-BRETAGNE et d'IRLANDE du NORD.	TCHÉCOSLOVAQUIE.
GUINÉE.	TUNISIE.
HONGRIE.	U. R. S. S.
INDE.	VENEZUELA.
INDONÉSIE.	YOUgosLAVIE.

### MEMBRES CORRESPONDANTS

Grèce - Jordanie - Luxembourg - Népal - Nouvelle-Zélande - Pakistan - Turquie  
Arab Organization for Standardization and Metrology

# ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE  
11, RUE TURGOT — PARIS IX<sup>e</sup> — FRANCE

## MEMBRES ACTUELS du COMITÉ INTERNATIONAL de MÉTROLOGIE LÉGALE

### *RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE.*

Mr H. MOSER.  
Vice-Président, Physikalisch-Technische Bundesanstalt,  
Bundesallee 100 — 33 BRAUNSCHWEIG.

### *RÉPUBLIQUE ARABE UNIE.*

Mr A. GENEIDY.  
Directeur Général, Egyptian Organization for Standardization,  
Ministry of Industry,  
2 Latin America Street, Garden City — CAIRO.

### *AUSTRALIE.*

Mr A.F.A. HARPER.  
Secretary, National Standards Commission, CSIRO,  
National Standards Laboratory,  
University Grounds — CHIPPENDALE, N.S.W.

### *AUTRICHE.*

Mr H. QUAS.  
Chef de la Section de métrologie légale,  
Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen,  
16, Arltgasse 35 — 1163 — WIEN.

### *BELGIQUE.*

Mr J. CLAESEN.  
Métrologue en Chef, Directeur du Service de la Métrologie,  
Ministère des Affaires Économiques  
24-26, rue De Mot — BRUXELLES 4.

### *BULGARIE.*

Mr K. N. KOEV.  
Directeur, Institut po Standartizacija, Merki i Izmeritelni Uredi,  
8, rue Svéta Sofia — SOFIA.

### *CEYLAN.*

Mr H.L.K. GOONETILLEKE.  
Deputy Warden of the Standards,  
Weights and Measures Division  
Park Road — Havelock Town — COLOMBO 5.

### *CUBA.*

Mr G. GONZALEZ.  
Directeur, Direccion de Normas y Metrologia,  
Ministerio de Industrias,  
Reina 412 — entre Gervasid y Escobar — LA HABANA.

*DANEMARK.*

Mr F. NIELSEN.  
Ingénieur en Chef, Justervaesenet,  
Amager Boulevard 115 — KOBENHAVN S.

*RÉPUBLIQUE DOMINICAINE.*

N..... (à désigner par le Gouvernement Dominicain).

*ESPAGNE.*

Mr J.A. de ARTIGAS.  
Président, Seccion Tecnica de la Comision Permanente de Pesas y Medidas,  
Plaza de la Lealtad, 4 — MADRID 14.

*FINLANDE.*

Mr I. SAJANIEMI.  
Directeur, Vakaustoimisto,  
Mariank. 14 — HELSINKI 17.

*FRANCE.*

Mr N... (à désigner par le Gouvernement français)

*ROYAUME UNI de GRANDE-BRETAGNE et d'IRLANDE du NORD.*

Mr S. ABBOTT.  
Controller, Standard Weights and Measures Department,  
Board of Trade,  
26, Chapter Street — LONDON S.W.1.

*GUINÉE.*

Mr CONDE Baba  
Chef du Service de Métrologie au Secrétariat d'État au Commerce Intérieur,  
Ministère d'État chargé des Affaires Étrangères  
(Division des Organismes Internationaux) — CONAKRY.

*HONGRIE.*

Mr P. HONTI.  
Vice-Président, Országos Mérésügyi Hivatal,  
Németvölgyi-út 37/39 — BUDAPEST XII.

*INDE.*

Mr V.B. MAINKAR.  
Directeur, Weights and Measures,  
Ministry of Industrial Development, Internal Trade and Company Affairs,  
54, Sunder Nagar — NEW-DELHI 11.

*INDONÉSIE.*

Mr SOEHARDJO PARTOATMODJO.  
Chef du Service de la Métrologie,  
Direktorat Metrologi, Ministère du Commerce,  
Djalan Pasteur 6 — BANDUNG.

*IRAN.*

Mr R. SHAYEGAN.  
Directeur Général, Institute of Standards and Industrial Research,  
Ministry of Economy,  
P.O. Box 2937 — TEHERAN.

*ISRAËL.*

Mr S. ZEEVI.  
Chief, Weights and Measures Section,  
Ministry of Commerce and Industry,  
Palace Building — JERUSALEM.

*ITALIE.*

Mr M. OBERZINER.  
Professeur à l'Université de Rome,  
Comitato Centrale Metrico, Ministero dell'Industria e del Commercio,  
Via Antonio Bosio 15 — ROMA.

*JAPON.*

Mr K. YAMAMOTO.  
Directeur, National Research Laboratory of Metrology,  
10-4, 1-Chome, Kaga, Itabashi-ku — TOKYO.

*LIBAN.*

Mr M. HEDARI.  
Chef du Service des Poids et Mesures,  
Ministère de l'Économie Nationale,  
Rue Artois, Imm. Renno — Ras-Beyrouth/BEYROUTH.

*MAROC.*

Mr M. BENKIRANE.  
Chef du Service Central des Instruments de Mesure,  
Ministère du Commerce et de l'Artisanat,  
26, rue d'Avesnes — CASABLANCA.

*MONACO.*

Mr F. BOSAN.  
Ingénieur, Direction des Travaux Publics,  
et du Service des Relations Extérieures,  
Centre Administratif Héraclès — MONACO.

*NORVÈGE.*

Mr S. KOCH.  
Directeur, Det Norske Justervesen,  
Nordahl Bruns gate 18 — OSLO 1.

*PAYS-BAS.*

Mr A.J. van MALE.  
Directeur en Chef, Dienst van het IJkwezen,  
Stadhouderslaan 140—'s-GRAVENHAGE.

*POLOGNE.*

Mr Z. OSTROWSKI.  
Président, Centralny Urząd Jakosci i Miar,  
ul. Elektoralna 2-Skrytka Pocztowa P.10 — WARSZAWA 1.

*ROUMANIE.*

Mr I. ISCRULESCU.  
Directeur, Oficiul de Stat pentru metrologie  
174, Str. Stirbei Vodà — BUCAREST 12.

*SUÈDE.*

Mr B. ULVFOT.  
Directeur, Kungl. Mynt- och Justeringsverket,  
Hantverkargatan 5-Box 22055 — STOCKHOLM 22.

*SUISSE.*

Mr H. KÖNIG.  
Directeur, Bureau Fédéral des Poids et Mesures,  
Lindenweg 24 — 3084 WABERN/BE.

#### **TCHÉCOSLOVAQUIE.**

Mr M. KOCIÁN.  
Chef du Service de Métrologie,  
Úrad pro normalizaci a mereni,  
Václavské náměstí c.19 — Nové Město/PRAHA 1.

#### **TUNISIE.**

Mr H. BEN ALI.  
S/Directeur, Direction du Commerce  
Secrétariat d'État au Plan et à l'Économie Nationale  
19, rue Al Djazira. — TUNIS.

#### **U.R.S.S.**

Mr V. ERMAKOV.  
Chef du Service de Métrologie,  
Komitet Standartov, Mer i Izmeritel'nyh Priborov,  
38 Kvartal Jugo-Zapada, Korpus 189-a — MOSKVA V-421.

#### **VENEZUELA.**

Mr R. de COLUBI CHANEZ.  
Métrologiste en Chef, Servicio Nacional de Metrología Legal,  
Ministerio de Fomento,  
Av. Javier Ustariz, Edif. Parque Residencial — Urb. San Bernardino/CARACAS,

#### **YOUgosLAVIE.**

Mr E. LAZAR.  
Directeur Adjoint, Savezni zavod za mere i dragocene metale,  
Banatska 14-Post. fah 746 — BEOGRAD.

#### **PRÉSIDENCE.**

Président . . . . . Mr le Directeur en Chef A.J. van MALE, Pays-Bas.  
1<sup>er</sup> Vice-Président Mr le Professeur Dr V. ERMAKOV, U.R.S.S.  
2<sup>e</sup> Vice-Président Mr le Président P. HONTI, Hongrie.

#### **CONSEIL DE LA PRÉSIDENCE.**

Messieurs : A.J. van MALE, Pays-Bas, Président.  
V. ERMAKOV, U.R.S.S. V.B. MAINKAR, Inde  
P. HONTI, Hongrie H. MOSER, Rép. Féd. d'Allemagne  
S. ABBOTT, Royaume Uni Z. OSTROWSKI, Pologne  
H. KÖNIG, Suisse  
le Directeur du Bureau international de Métrologie légale.

#### **BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE.**

Directeur Mr M.D.V. COSTAMAGNA  
Adjoint au Directeur Mr E.W. ALLWRIGHT  
Adjoint Administratif M<sup>me</sup> M-L. HOUDOUIN

#### **MEMBRES D'HONNEUR.**

Messieurs :

- † Z. RAUSZER, Pologne — premier Président du Comité provisoire.  
A. DOLIMIER, France  
† C. KARGACIN, Yougoslavie } - Membres du Comité provisoire  
N.P. NIELSEN, Danemark }  
M. JACOB, Belgique — Président du Comité.  
J. STULLA-GÜTZ Autriche - Président du Comité  
G.D. BOURDOUN, U.R.S.S. — Vice-Président du Comité.  
R. VIEWFEG, Rép. Féd. d'Allemagne — Membre du Conseil de la Présidence.  
† J. OBALSKI, Pologne.



