

61<sup>e</sup> Bulletin  
(16<sup>e</sup> Année — Décembre 1975)  
TRIMESTRIEL

# BULLETIN

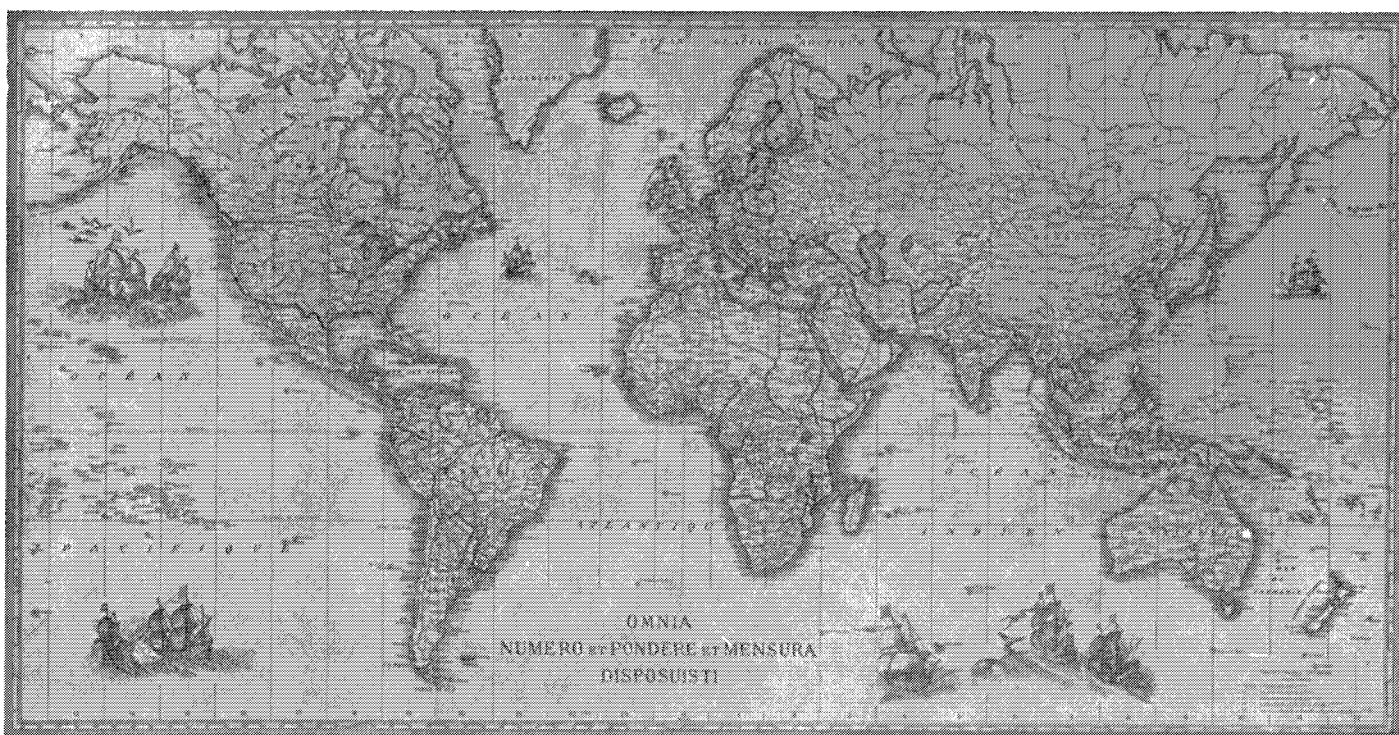
DE

L'ORGANISATION

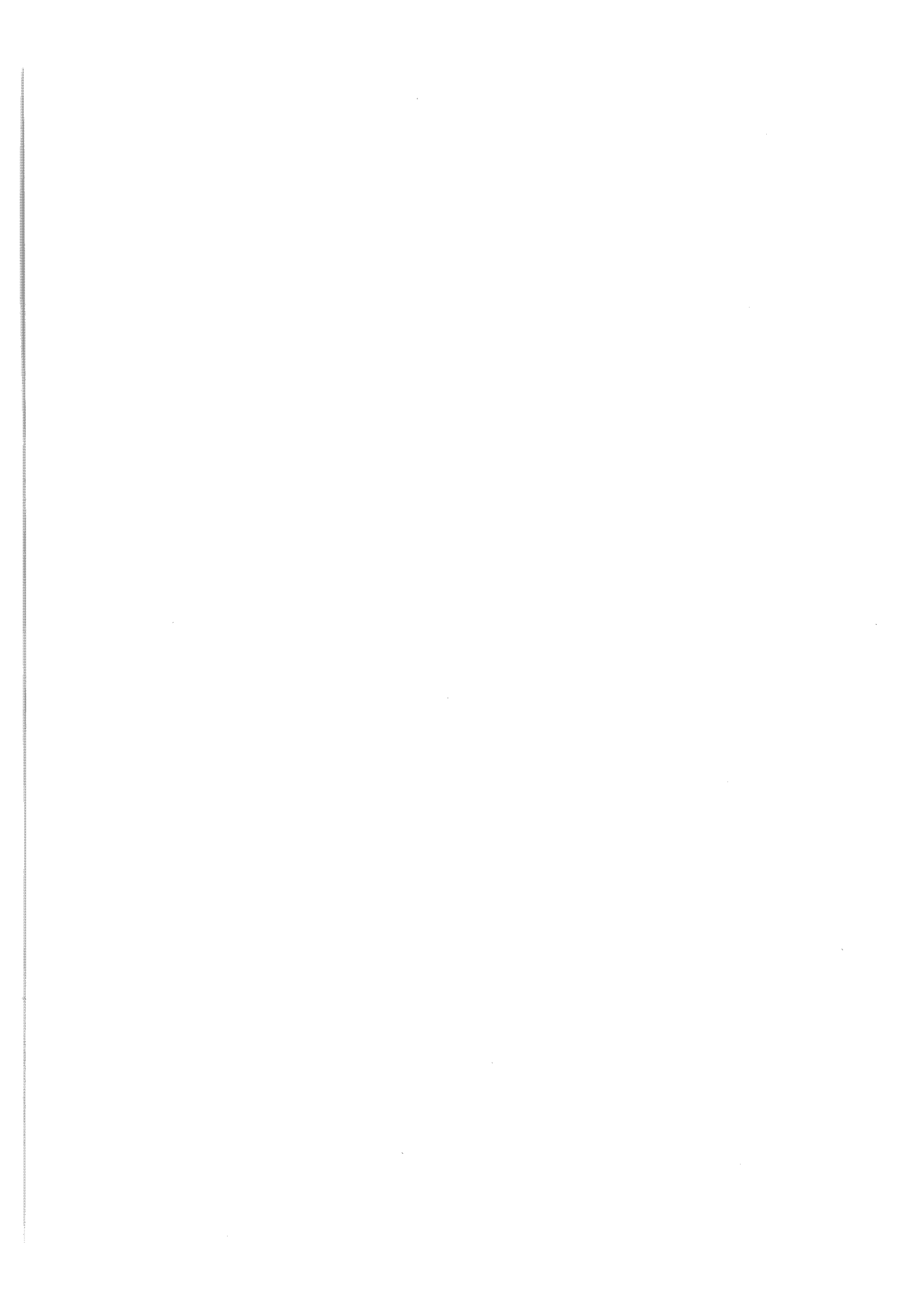
INTERNATIONALE

DE MÉTROLOGIE LÉGALE

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



BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE  
11, Rue Turgot — 75009 PARIS — 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).

ORGANISATION INTERNATIONALE de METROLOGIE LEGALE

Bureau International de Métrologie Légale  
11, rue Turgot - 75009 Paris

INTERNATIONAL SEMINAR AND EXHIBITION

BREDA, Netherlands, 22 - 24 June 1976

*An International Seminar and Exhibition organized by the Institute of Trading Standards Administration, Great Britain, will be held in BREDA, Netherlands, from 22 to 24 June 1976.*

*Personalities well known in international metrology and consumer affairs have agreed to present papers to the Seminar, and a number of stands are available for legal metrology departments or manufacturers for the exhibition of weighing and measuring equipment.*

*Officials from national legal metrology and consumer protection departments are warmly welcomed to attend this event.*

*Details concerning the Seminar Programme, accommodation and stand space available for exhibition of equipment can be obtained from the*

*Public Relations Officer, I.T.S.A., Estate House,  
319D London Road, Hadleigh,  
Benfleet 3 - Essex SS7 2BN - England.*

OIML BULLETIN Nr 61 - December 1975.

# BULLETIN

de

## L'ORGANISATION INTERNATIONALE de MÉTROLOGIE LÉGALE

61<sup>e</sup> Bulletin trimestriel  
16<sup>e</sup> Année — Décembre 1975

Abonnement annuel : { EUROPE : 44 F-français  
Autres Pays : 50 F-français  
Compte Chèques postaux : Paris - 8 046-24  
Compte Banque de France, Banque Centrale, Paris : n° 5 051-7

### SOMMAIRE

	Pages
The influence of dissolved sugars on the thermal expansion of aqueous ethanol par R.I. SAVAGE and P.J. WAGSTAFFE, Laboratory of the Government Chemist, London . . . . .	7
A propos de l'étalonnage des tubes étalons par B. ATHANÉ (Directeur du B.I.M.L.) . . . . .	14
A new Weights and Measures Law in Cyprus Ministry of Commerce and Industry, Nicosia . . . . .	18
France — Étalons Métrologiques nationaux. . . . .	22
A propos du Centenaire de la Convention du Mètre L'Exposition « Métrologie, Année 100 » au Palais de la Découverte à Paris par J. GOUZIL, Ingénieur en Chef Honoraire du Service français des Instruments de Mesure. . . . .	25

#### BIBLIOGRAPHIE

Belgique — Guide d'étalonnage publié par le Service de la Métrologie — Administration du Commerce. . . . .	36
Terminologie métrologique dans le cadre du Conseil d'Assistance Économique Mutuelle (CEMA)	37

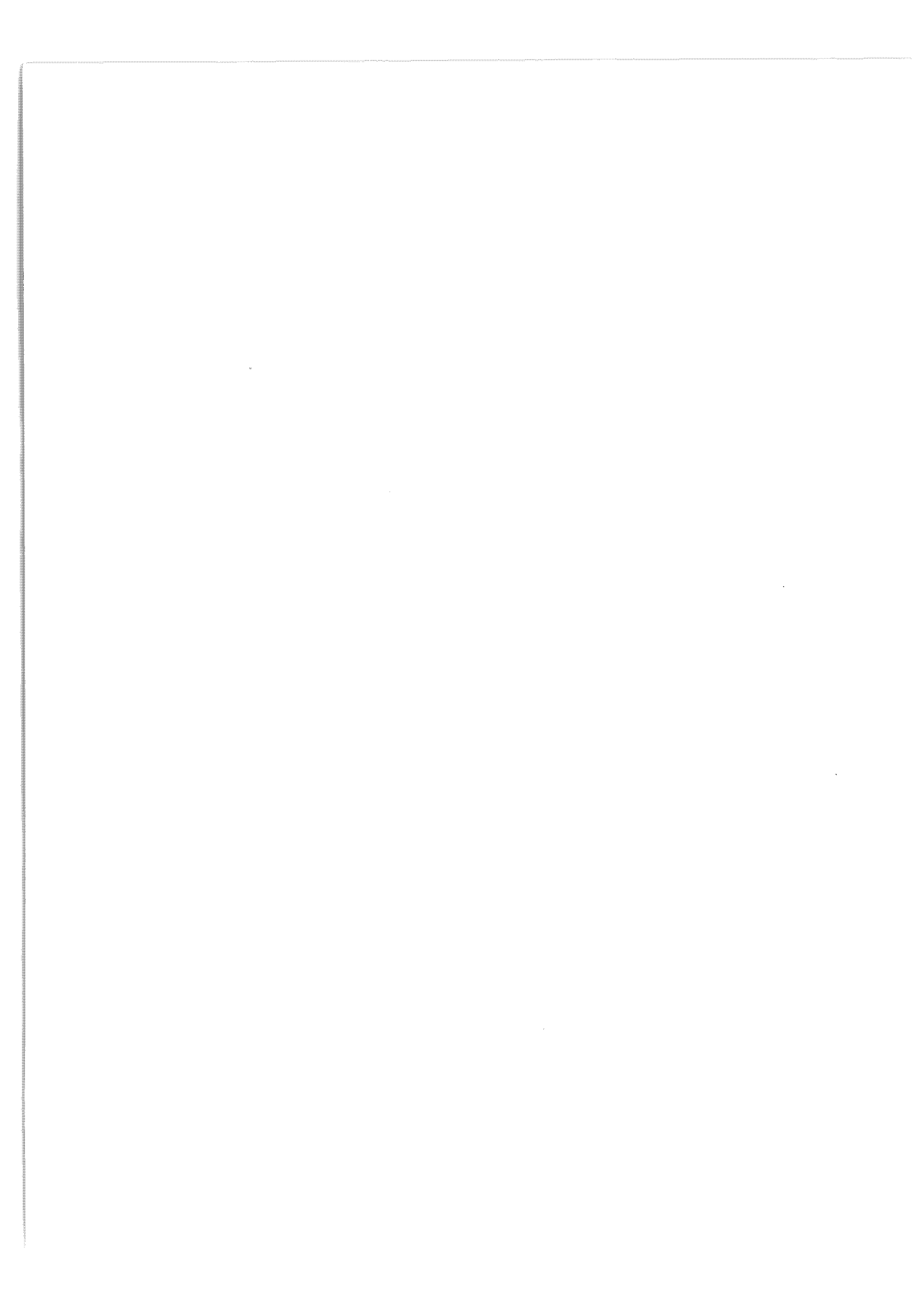
#### INFORMATIONS

Nouveaux Membres — Cuba — Inde . . . . .	38
Centre de Documentation — Documents reçus au cours du 4 <sup>e</sup> trimestre 1975 . . . . .	39
Prochaines réunions . . . . .	42

#### DOCUMENTATION

Recommandations internationales : liste complète à jour  
États-membres de l'Organisation Internationale de Métrologie Légale  
Membres actuels du Comité International de Métrologie Légale

BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE  
11, Rue Turgot — 75009 Paris — France  
Tél. 878-12-82 et 285-27-11 Le Directeur : Mr B. ATHANÉ



**ROYAUME-UNI**

**The INFLUENCE of DISSOLVED SUGARS  
on the THERMAL EXPANSION  
of AQUEOUS ETHANOL**

by **R.I. SAVAGE and P.J. WAGSTAFFE**  
Laboratory of the Government Chemist, London

April 1975

**SUMMARY**

The thermal expansion properties of aqueous ethanolic sucrose solutions and sweet liqueurs have been investigated. It is shown that, for most practical purposes, the factors which allow for the variation of the volume of sweet liqueurs containing more than about 30 per cent v/v ethanol may be taken as being the same as those of simple aqueous ethanol solutions of the same alcoholic strength.

---

Factors which enable the volumes that simple aqueous ethanol solutions would occupy at some standard temperature to be calculated from the volume actually measured at any other temperature are readily available, being easily calculated from tables relating density, temperature and composition of aqueous ethanol. It is well established that such factors are equally applicable to a wide range of strong alcoholic beverages such as whisky, brandy, rum and others low in soluble solids.

The position regarding the strongly sweetened liqueur-type beverages is however uncertain. We have been unable to find any references to the thermal expansion properties of these types of liquor and have found only one reference [1] to the expansion properties of aqueous ethanolic sucrose solutions of similar composition.

The work described here was undertaken to investigate the thermal expansion of sweetened liqueurs and to establish temperature correction factors of adequate precision.

**APPARATUS**

A dilatometer was chosen to perform this work after preliminary examination of several alternative procedures. In principle, pycnometry should furnish the most precise results. However, difficulties arise when attempting to weigh liquids at temperatures well below ambient. Unless elaborate precautions are taken dew forms on the cold surface of the pycnometer thereby altering its weight and the contents of the bottle

may expand rapidly resulting in loss of liquid before weighing is complete. Hydrometry would appear to obviate the above difficulties whilst still allowing adequate precision; however it was found that the stirring necessary to secure temperature uniformity resulted in losses of ethanol, thereby invalidating density comparisons.

The following apparatus was devised which, in spite of the simplicity, is capable of giving very precise results. The body of the dilatometer consists of a flask having a bulb capacity of about 150 cm<sup>3</sup> and a neck graduated in 0.2 cm<sup>3</sup> increments from 0 to 10 cm<sup>3</sup>. Preliminary studies showed that simply placing test liquid in the flask and allowing it to warm slowly from near 0 °C whilst noting the level of the meniscus and the temperature of the surrounding temperating water did not provide results of sufficient precision. So as both to increase the reliability of temperature measurement and to amplify the change in level of the meniscus with change in temperature, a high precision, accurately calibrated 0° to 40 °C thermometer was supported centrally in the flask neck. So as to ensure an undisturbed meniscus a small slit collar was positioned on the thermometer so that the thermometer was held centrally in the part of the flask neck just below the lowest graduation. The insertion of the thermometer both diminishes the effective volume of the flask neck and ensures that the recorded temperature is representative of that of the solution under test. A magnetic stirrer was placed in the flask to ensure uniformity of temperature.

#### CALIBRATION

Calibration of the flask graduations was achieved by determining the mass of water corresponding to the level of the meniscus at various indications of the neck at 20 °C and determining the corresponding volumes from the known density of water. By making the reasonable assumption that the thermometer and flask neck were of uniform sections the capacity of the apparatus at the zero point could readily be deduced. Since the thermal expansion of the dilatometer must evidently be allowed for, the overall cubical coefficient of expansion of the instrument i.e. that embracing the borosilicate flask, the thermometer and magnetic stirrer, was determined. This was done by observing the apparent volumes of known masses of water at various temperatures; it was concluded that the coefficient of expansion did not differ significantly from that of borosilicate glass and was taken as 0.000 01/ °C.

A water jacket was devised so as to allow observation of the meniscus level of the liquid in the flask and to permit reasonably rapid adjustment of temperature.

#### EXPERIMENTAL

Several series of aqueous ethanolic sucrose solutions were prepared, each series representing a different alcoholic strength and having sucrose concentrations varying from 0 to 400 g l<sup>-1</sup> (the 50 per cent v/v ethanol series covered only the sucrose range 0 to 300 g l<sup>-1</sup> because of the limited solubility of sucrose in ethanol of this strength). Particular care was taken to ensure that the ethanol concentration in each series was as constant as possible so that differences in expansion properties within a series could be ascribed solely to differences in sucrose concentration.

Each solution to be examined was added to the dilatometer via a tube which led directly into the bulb, wetting of the flask neck being thereby avoided. The contents of the flask were cooled in ice water, the thermometer inserted at the same vertical position as during calibration, and the stirrer switched on.



The water bath was stirred frequently and when a steady temperature was attained the thermometer reading and meniscus level were recorded. Some of the attemperating water was drawn off, sufficient warm water added to raise the temperature a few degrees and when, after stirring the water bath, a steady temperature was again reached, the measurements were repeated. In this manner the range from near 0 °C to 40 °C was covered in 2 to 3 °C increments, particular care being taken to note the volume at 20 °C.

### EXPRESSION OF RESULTS

Let the indicated volume be  $I$ , the volume of the bulb of the dilatometer to the zero mark at 20 °C be  $B$  cm<sup>3</sup> and the volume corresponding to unit increment of Stem indication be  $v$  cm<sup>3</sup> at 20 °C, then at  $t$  °C the true volume of liquid  $V_t$  corresponding to an indication  $I$  is given by

$$V_t = (B + vI) [1 + \alpha (t - 20)] \text{ cm}^3 \quad \text{--- (1)}$$

where  $\alpha$  is the coefficient of cubical expansion of the dilatometer.

For purposes of comparison the true volumes were calculated to correspond to a volume of 100 cm<sup>3</sup> at 20 °C. If  $V_{20}$  is the actual volume of solution at 20 °C then the volume at  $t$  °C corresponding to 100 cm<sup>3</sup> at 20 °C,  $V_{t^{100}}$ , is given by

$$V_{t^{100}} = \frac{100 \times V_t}{V_{20}} \quad \text{--- (2)}$$

Graphs of  $V_{t^{100}}$  were plotted against  $t$  for each solution.

### TEMPERATURE CORRECTION TERMS

If the densities of a solution at  $t$  °C and 20 °C are  $d_t$  and  $d_{20}$  respectively and the the corresponding volumes are  $V_t$  and  $V_{20}$  then

$$V_{20} = V_t \times \frac{d_t}{d_{20}}$$

and clearly  $d_t/d_{20}$  is the factor by which a volume at  $t$  °C needs to be multiplied to give the volume which it would occupy at 20 °C. Values of  $d_t/d_{20}$  were obtained by interpolation of graphically smoothed plots of  $d_t/d_{20}$  (reciprocal of  $V_t/V_{20}$  found from (2)), versus  $t$ . These results are summarised in Table 1.

The precision and accuracy of the determinations of the temperature correction factors were assessed by comparison of the values  $d_t/d_{20}$  obtained experimentally from measurements of simple aqueous alcohol solutions with those calculated from published data [2]. 95 % confidence limits were estimated as  $\pm 1.5 \times 10^{-4}$  and the mean error was found to be negligible.

### DISCUSSION OF RESULTS

It may be seen from Table I that for solutions containing from 35 to 50 per cent v/v ethanol the presence of sucrose at any concentration has little influence on the expansibility of the solution. Even at 25 per cent v/v ethanol the presence of sucrose has a significant effect only at 5 °C and below.

It is curious that for solutions containing 40 per cent v/v ethanol or more, increase in sucrose concentration results in mixtures whose expansion coefficients are actually

lower than those of the corresponding sucrose-free solutions. This effect is illustrated in Fig. 1 which shows the expansion curve for a typical sucrose-saturated liqueur of about 40 percent v/v ethanol together with the corresponding curve for the sugar-free solution of the same alcoholic strength.

Since many sweetened liqueurs contain sugars other than sucrose, for example invert sugar and liquid glucose (corn syrup), the thermal expansion properties of aqueous alcoholic invert sugar solutions were examined to see whether they differed significantly from those of the corresponding sucrose solutions. Table 2 summarises the expansion factors for two mixtures of aqueous ethanol and invert sugar solution,  $f_M$ , and also for some representative commercial liqueurs,  $f_L$ . In each case the corresponding factor for simple aqueous ethanol,  $f_E$ , of the same strength is given to demonstrate the influence of sugars on the expansion properties. It is evident from Table 2 that the aqueous alcoholic invert sugar solutions and the liqueurs themselves behave very much like aqueous alcoholic sucrose solutions of similar alcohol and sugar content. Thus, for most practical purposes, the temperature correction factors for sweet alcoholic beverages of strengths greater than about 30 per cent v/v may be taken as being the same as those of simple aqueous ethanol solutions of the same strength, and there is therefore no need for complicated tables. The errors arising from this assumption will seldom exceed one part in a thousand in the normal ambient range.

*The authors thank the Government Chemist for permission to publish this paper. Crown Copyright Reserved*

*Reproduced by permission of the Controller of Her Britannic Majesty's Stationery Office.*

#### REFERENCES

- [1] S E Kharin and A A Kniga. — *Izv Vysshikh Uchebn, Zavedenii, Pishchevaya Tekhnol* 1964 3 pp 60-65.
- [2] T Plebanski and B Ogonowska. — *Wzorcowe tablice alkoholometryczne, Table IV*, 1967, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.

TABLE 1

FACTORS FOR CALCULATING THE VOLUME OF AQUEOUS ETHANOLIC SUCROSE SOLUTIONS AT 20 °C FROM THE KNOWN VOLUME AT t °C

Ethanol percent v/v	Sucrose g l <sup>-1</sup>	Temperature t °C								
		0	5	10	15	20	25	30	35	40
50.0	0	1.0156	1.0118	1.0079	1.0040	1.0000	.9959	.9918	.9876	.9832
	100	1.0154	1.0116	1.0078	1.0040	1.0000	.9960	.9918	.9878	.9836
	200	1.0150	1.0114	1.0076	1.0039	1.0000	.9962	.9923	.9883	.9842
	300	1.0144	1.0110	1.0074	1.0038	1.0000	.9963	.9925	.9885	.9846
40.0	0	1.0132	1.0100	1.0068	1.0035	1.0000	.9964	.9928	.9890	.9852
	100	1.0132	1.0100	1.0066	1.0036	1.0000	.9966	.9929	.9890	.9849
	200	1.0134	1.0102	1.0067	1.0034	1.0000	.9963	.9927	.9888	.9848
	300	1.0136	1.0102	1.0066	1.0034	1.0000	.9964	.9928	.9890	.9851
	400	1.0132	1.0098	1.0064	1.0032	1.0000	.9964	.9929	.9890	.9854
30.0	0	1.0094	1.0073	1.0051	1.0026	1.0000	.9972	.9942	.9911	.9879
	100	1.0102	1.0077	1.0055	1.0028	1.0000	.9970	.9938	.9904	.9874
	200	1.0108	1.0082	1.0058	1.0029	1.0000	.9970	.9939	.9906	.9879
	300	1.0109	1.0083	1.0058	1.0030	1.0000	.9970	.9939	.9906	.9878
	400	1.0114	1.0087	1.0060	1.0031	1.0000	.9970	.9939	.9907	.9878
25.0	0	1.0073	1.0058	1.0041	1.0021	1.0000	.9976	.9951	.9923	.9894
	200	1.0094	1.0071	1.0048	1.0025	1.0000	.9975	.9947	.9918	.9887
	400	1.0100	1.0076	1.0050	1.0025	1.0000	.9971	.9943	.9914	.9884

TABLE 2

COMPARISON OF VOLUME CORRECTION FACTORS OF SOME AQUEOUS ETHANOL SOLUTIONS CONTAINING 200  $\text{g l}^{-1}$  INVERT SUGAR AND OF SOME COMMERCIAL LIQUEURS WITH THOSE OF THE CORRESPONDING SUGAR-FREE SOLUTION OF THE SAME ETHANOL CONCENTRATION

Temperature	Factors for invert sugar mixtures, $f_M$ and the corresponding sugar free ethanol solutions $f_E$				Factors for commercial liqueurs, $f_L$ , and the corresponding sugar free ethanol solutions $f_E$					
	30 percent V/V ethanol		40 percent V/V ethanol		(1)	(2)		(3)		
	$f_M$	$f_E$	$f_M$	$f_E$	$f_L$	$f_E$	$f_L$	$f_E$	$f_L$	$f_E$
0	1.0110	1.0094	1.0139	1.0132	1.0132	1.0136	1.0110	1.0092	1.0092	1.0071
10	1.0057	1.0051	1.0071	1.0068	1.0066	1.0071	1.0057	1.0050	1.0048	1.0040
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	0.9937	0.9942	0.9926	0.9928	0.9930	0.9925	0.9941	0.9943	0.9949	0.9951
40	0.9871	0.9879	0.9852	0.9852	0.9856	0.9847	0.9879	0.9881	0.9893	0.9895

- (1) = Orange Curacao 41.8 percent V/V ethanol; 301  $\text{g l}^{-1}$  soluble solids  
 (2) = Creme de Menthe 29.4 percent V/V ethanol; 389  $\text{g l}^{-1}$  soluble solids  
 (3) = Creme de Cassis 24.6 percent V/V ethanol; 527  $\text{g l}^{-1}$  soluble solids

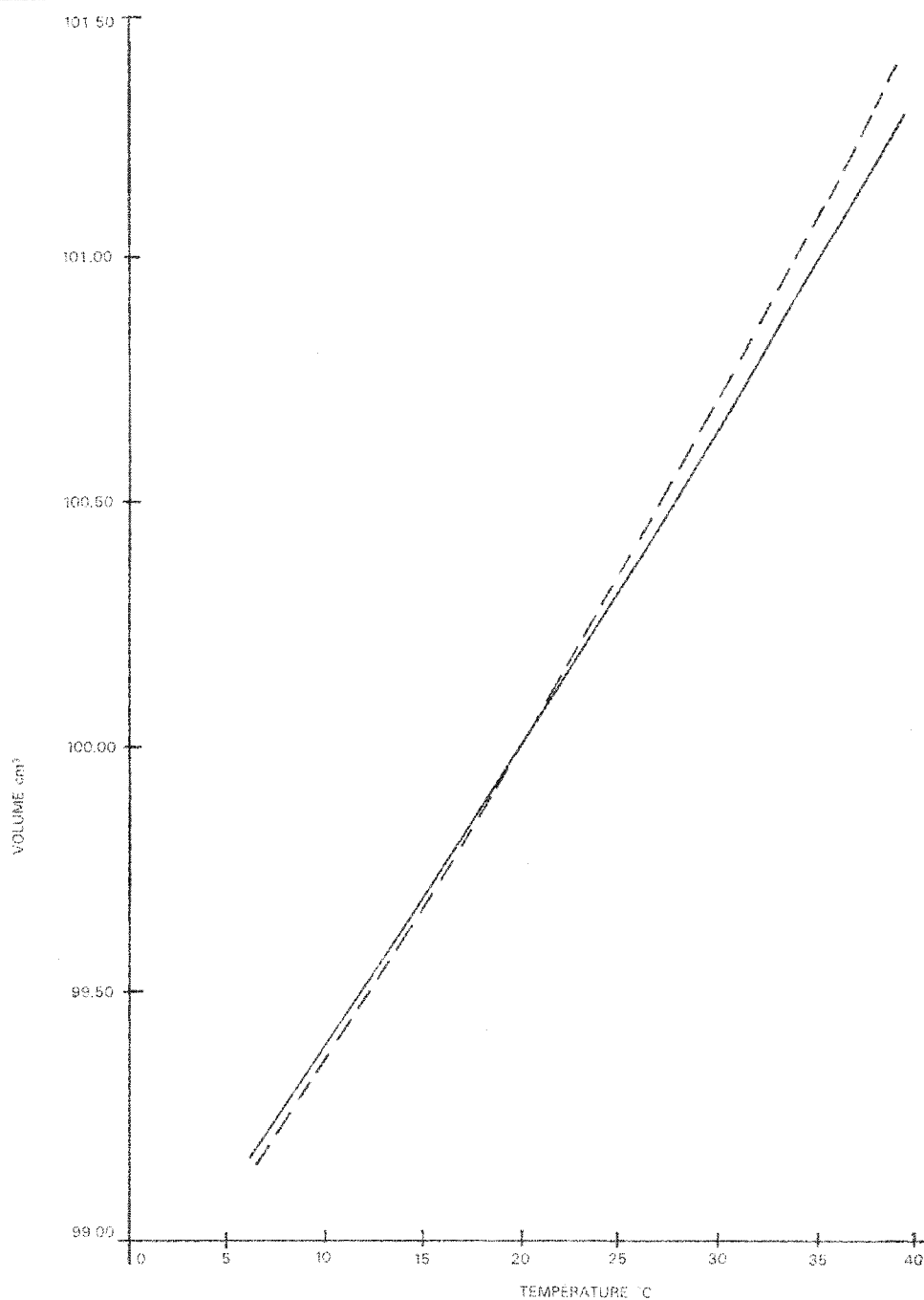


Fig. 1

- EXPANSION CURVES FOR 100 cm<sup>3</sup> (20 °C) OF
- 1) SOLID LINE — SUGAR SATURATED LIQUOR WITH ALCOHOLIC STRENGTH OF ABOUT 40 % v/v ETHANOL
  - 2) BROKEN LINE — AQUEOUS ETHANOL SOLUTION OF THE SAME ALCOHOLIC STRENGTH

**B.I.M.L.**

## A PROPOS de l'ÉTALONNAGE des TUBES ÉTALONS

*Le Bulletin n° 58 (mars 1975) contenait un article de Mr KOGLER, Oberrat Dipl. Ing. du Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, AUTRICHE, relatif à l'utilisation des « Tubes étalons » pour la vérification de compteurs de volumes de liquides.*

*Ces dispositifs de vérification, largement utilisés aux USA depuis de nombreuses années, ont commencé à l'être dans d'autres pays, et particulièrement en Europe, il y a environ dix ans.*

*Il est vraisemblable que l'OIML pourra s'y intéresser dans un avenir proche et établir (si nécessaire, en liaison avec d'autres Institutions Internationales) des spécifications internationales à leur sujet.*

*Peut-être le Bulletin de l'OIML pourrait-il servir préalablement de « forum de discussion » dans lequel l'expérience acquise par certains des Services de Métrologie légale de nos Etats-membres serait décrite, et nous invitons tous les spécialistes concernés à nous envoyer des articles à ce sujet.*

*Comme petit complément à l'article de Mr KOGLER, le présent propos a simplement pour but de donner les résultats obtenus par le Service des Instruments de Mesure français, lors de l'étalonnage de six tubes étalons auquel j'ai participé aux alentours des années 1970.*

*B. Athané.*

### I — REPRODUCTIBILITÉ de l'ÉTALONNAGE STATIQUE (à l'eau) DES TUBES ÉTALONS

L'expérience a porté sur six tubes étalons, fabriqués par le même constructeur Américain, tous préalablement étalonnés par ce constructeur selon les spécifications de l'American Petroleum Institute, et achetés par des Sociétés Françaises (sauf un, acheté par le Service des Instruments de Mesure Français — SIM).

Le tableau ci-après donne les résultats de l'étalonnage effectué par le SIM et ceux qui figuraient sur le certificat du constructeur (ramenés à la même température de référence : 20 °C.)

Les deux premiers tubes sont du type « unidirectionnel » et les quatre suivants (T<sub>3</sub> à T<sub>6</sub>) sont du type « bidirectionnel » et le volume indiqué est, bien entendu, le volume correspondant à un trajet « aller-retour » de la sphère.

L'étalonnage effectué par le SIM était techniquement conforme aux spécifications de l'A.P.I. : c'est la méthode 1 décrite par l'article de Mr KOGLER.

Il est important de noter que **toutes** les capacités-étalons de volume (jauges) utilisées par le SIM ont été préalablement raccordées au **même** étalon de référence possédé par la Section Matériel du SIM.

Tube	Étalonnage effectué par le SIM		Étalonnage effectué par le constructeur		Écart relatif $\left( \frac{a - c}{a} \right)$
	a	b	c	d	
	volume moyen (litres)	dispersion relative	volume moyen (litres)	dispersion relative	
T <sub>1</sub>	15 175,2	$\pm \frac{1}{10\ 000}$	15 174,0	$\pm \frac{0,5}{10\ 000}$	$+\frac{0,8}{10\ 000}$
T <sub>2</sub>	5 103,6	$\pm \frac{0,8}{10\ 000}$	5 101,5	$\pm \frac{0,6}{10\ 000}$	$+\frac{4}{10\ 000}$
T <sub>3</sub>	1 604,8	$\pm \frac{2}{10\ 000}$	1 604,6	valeurs non relevées	$+\frac{1,2}{10\ 000}$
T <sub>4</sub>	1 594,7	$\pm \frac{1,2}{10\ 000}$	1 594,1		$+\frac{3,7}{10\ 000}$
T <sub>5</sub>	1 127,15	$\pm \frac{2}{10\ 000}$	1 126,95		$+\frac{2}{10\ 000}$
T <sub>6</sub>	573,25	$\pm \frac{2,7}{10\ 000}$	573,1		$+\frac{2,5}{10\ 000}$

La conclusion essentielle est que l'écart moyen entre les étalonnages français et américains est

$$E_m = + \frac{2,4}{10\ 000} \pm \frac{1,6}{10\ 000}$$

Cela semble prouver que la reproductibilité de l'étalonnage statique à l'eau est excellente, la déviation principale étant vraisemblablement due à un écart entre les étalons de référence utilisés par le constructeur (étalons certifiés par le NBS) et par le SIM.

Cette conclusion semble également confirmée par l'étalonnage d'un septième tube, fabriqué par une Société du Royaume-Uni, pour lequel l'écart relatif entre l'étalonnage effectué par le SIM et celui préalablement réalisé par le constructeur était de  $-\frac{2}{10\ 000}$

(mais cet essai n'ayant porté que sur un seul tube, il est difficile d'extrapoler et de conclure que le litre du Royaume-Uni est inférieur au litre français !).

## II — COMPARAISON entre l'ÉTALONNAGE STATIQUE à l'eau et l'ÉTALONNAGE DYNAMIQUE à l'aide d'un compteur-étalon.

Cette deuxième méthode est celle décrite sous N° 2 par l'article de Mr KOGLER et elle a été effectuée à un débit proche du débit maximal admissible pour le tube. Les essais ont porté sur les tubes T<sub>3</sub> et T<sub>6</sub>.

Les résultats sont les suivants :

	Volume moyen	Dispersion
Tube T <sub>3</sub>		
étalonnage statique à l'eau (rappel)	1 604,8	$\pm \frac{2}{10\ 000}$
étalonnage dynamique au fuel oil domestique (avec un compteur à chambres mesureuses)	1 604,8	$\pm \frac{6}{10\ 000}$
Tube T <sub>6</sub>		
étalonnage statique à l'eau (rappel)	573,25	$\pm \frac{2,7}{10\ 000}$
étalonnage dynamique au fuel oil domestique (avec un compteur à chambres mesureuses)	573,5	$\pm \frac{5}{10\ 000}$
étalonnage dynamique au fuel oil domestique (avec un compteur turbine)	573,3	$\pm \frac{4}{10\ 000}$
étalonnage dynamique au gaz de pétrole liquéfié (avec un compteur turbine)	575,1	$\pm \frac{13}{10\ 000}$

Il convient de faire remarquer que, dans le cas de l'étalonnage du tube T<sub>6</sub>, le raccordement des jauges à l'étalon de référence du SIM n'a malheureusement pas été effectué.

L'ensemble de ces résultats (et en particulier ceux relatifs au tube T<sub>3</sub>) semble montrer que :

- un tube présente sensiblement le même volume référence lorsqu'il est utilisé avec de l'eau, à faible débit, ou avec un produit pétrolier, à grand débit ;
- la dispersion de l'étalonnage dynamique avec un produit pétrolier est supérieure à celle de l'étalonnage statique à l'eau : cela est dû au fait que les corrections de température et de pression nécessaires dans les deux cas pour ramener le volume de liquide aux conditions de température et de pression du tube (ou du tube et du compteur dans la méthode 2) sont beaucoup plus incertaines dans le cas d'un produit pétrolier (dont les coefficients de dilatation et de compressibilité sont nettement supérieures à ceux de l'eau)

(note : l'essai avec un gaz de pétrole liquéfié était un test de pure curiosité dont les résultats ne peuvent être pris en considération : en effet, le compteur a été étalonné par rapport à des jauges à déplacement d'eau, ce qui ne permet pas d'atteindre une très grande précision).



### III — QUELQUES CONCLUSIONS

On peut conclure, de ces résultats, qu'il semble logique qu'un tube étalon fasse l'objet, avant ou lors de son installation, d'un étalonnage statique à l'eau (méthode la plus précise mais nécessitant un dispositif spécial), sauf dans le cas où il est admis de prendre en considération les résultats de l'étalonnage effectué par le constructeur.

Bien sûr, on peut se demander, dans le cas d'un tube de grande dimension qui aurait été démonté avant son installation, si son volume subit alors des modifications.

L'expérience relative aux tubes  $T_1$  et  $T_2$  semble montrer qu'il est possible de démonter puis de remonter un tube sans modifier sensiblement son volume.

Après cet éventuel étalonnage « primitif », le tube pourra faire l'objet d'étalonnages périodiques dynamiques (à l'aide d'un compteur étalon, ce qui ne nécessite pas d'installation très particulière et est très rapide) destinés à s'assurer que le volume du tube n'a pas subi de modifications sensibles (sinon, un nouvel étalonnage statique pourrait devoir être effectué).

En ce qui concerne cet éventuel changement dans le volume du tube, l'expérience du SIM semble montrer que la cause principale pourrait être un déplacement du point de détection de la sphère, dû à une réparation ou à un changement du détecteur.

Il apparaît que les caractéristiques des détecteurs et des micro-switch en bon état sont suffisamment constantes (pour un même modèle) et que d'éventuels déplacements du point de détection entraînent pour les tubes **unidirectionnels** des variations de volume négligeables, compte tenu de la grande longueur entre détecteurs de ces tubes (50 mètres pour  $T_1$ , 40 mètres pour  $T_2$ ).

Pour les tubes **bidirectionnels**, beaucoup plus courts (quelques mètres entre détecteurs), **mais qui doivent toujours être utilisés en aller-retour**, le déplacement d'un point de détection n'a pas d'influence sur le volume, puisqu'il entraîne par exemple une diminution du volume aller et une augmentation égale du volume retour, la somme des deux volumes restant la même (en admettant bien sûr que le détecteur réagit de la même manière quel que soit le sens de déplacement de la sphère, -- ce qui suppose qu'il est en bon état -- et que l'on n'a pas modifié l'emplacement **matériel** du doigt de détection).

*Le Lecteur aura constaté le caractère un peu dubitatif de ces conclusions. Elles demandent en effet à être confirmées et surtout complétées : l'usure du revêtement intérieur du tube, par exemple, peut également en faire varier le volume.*

*Nous serons heureux de publier ici les expériences des spécialistes de tous nos Pays-membres.*

## **CYPRUS REPUBLIC**

# **A NEW WEIGHTS and MEASURES LAW in CYPRUS**

*Ministry of Commerce and Industry, Nicosia.*

The existing system of weights and measures in Cyprus, which is based on the Weights and Measures Law of 1890, is a combination of many outdated systems and this makes its use cumbersome, time-consuming and inconvenient. The need therefore for a single system of weights and measures which would be simple to learn and use and also scientific, rational, coherent, uniform and internationally recognized was indeed compelling.

In June 1974, the House of Representatives passed a new Weights and Measures Law to replace the existing Law. The new Law is in line with the Draft Law on Metrology, prepared by the International Organization of Legal Metrology with a view to assisting developing countries which desire to create or modernize their Legal Metrology Service. The primary objects of the Law are :

- (a) to provide for the establishment of the metric system, based on the International System of Units (SI), in conformity with international recommendations and practices, and
- (b) to provide for the establishment of an adequate weights and measures enforcement organization.

The Government, despite the problems created as a result of the tragic events that took place in Cyprus during last summer, is still determined to proceed with its initial plan of bringing the Law into operation within 1975.

## **The WEIGHTS and MEASURES LAW — 1974**

An outline of the main provisions of this Law is given below :

### **PART I**

#### **PRELIMINARY**

##### **1-2. Short Title and interpretation**

Amongst other definitions, explanation is given of the significance of « General Conference of Weights and Measures », « International Bureau of Weights and Measures », and « International Organisation of Legal Metrology » mentioned in several places in the text.

**PART II**ESTABLISHMENT OF STANDARDS OF WEIGHTS AND MEASURES  
ACCORDING TO THE INTERNATIONAL METRIC SYSTEM

3-16. Units of weights and measures to be based on the international system of units recommended by the General Conference of Weights and Measures.

Legal units of weight, measure or numeration.

Definitions of base units.

Power of Council of Ministers to specify supplementary etc... units.

— In exercising these powers, the Council of Ministers shall consider recommendations or decisions made by the General Conference of Weights and Measures or the International Organisation of Legal Metrology.

Prohibition of quotations or use in transactions otherwise than in terms of standard units (base units and such supplementary and other units as are specified in the law).

**PART III**NATIONAL PROTOTYPES AND STANDARDS  
AND THE USE AND CUSTODY THEREOF

17-20. National prototypes of kilogram and metre are to be prepared; these shall be certified by BIPM.

National reference, secondary and working standards and objects required for deriving the value of other units shall be kept and used as prescribed.

21. Power of Council of Ministers to prescribe the physical characteristics etc... of standard weights and measures, taking into consideration the recommendations or decisions of OIML.

**PART IV**MANUFACTURE, SALE and REPAIR  
OF WEIGHTS AND MEASURES

22. Prohibition of trade, manufacture etc of weights and measures which do not conform to the legal standards, or

23. without a licence issued by the Controller.

24. Suspension and cancellation of licences.

25. Manufacturers etc... of Weights and Measures to keep records and registers.

26. Exemption to import weights or measures for personal use.

28. Council of Ministers may by regulations, prescribe physical characteristics etc... of commercial weights and measures, taking into consideration recommendations or decisions of OIML :
29. Minister may issue a licence for manufacturers for export of weights and measures (conforming or otherwise to standard weights and measures).

#### PART V

##### CONTROLLER OF WEIGHTS AND MEASURES INSPECTORS, THEIR POWERS AND DUTIES

- 30-31. The Council of Ministers may appoint Controller of Weights and Measures, one or more deputies, and Inspectors of Weights and Measures.
- 33-34-35. Powers and duties of Inspectors ; offences committed by persons exercising these powers.
36. Obstruction of Officials.

#### PART VI

##### VERIFICATION, STAMPING AND INSPECTION OF WEIGHTS AND MEASURES

37. Prohibition of exposure for sale, use or keeping for use of unverified, unstamped weights and measures.
38. Arrangements for inspection of weights and measures.
39. Validity of duly verified and stamped weights and measures.
40. Certificate of Verification to be displayed conspicuously on premises where weight or measure is used or intended to be used in any transaction or industrial production.
41. Obliteration of stamps.
42. Powers of Inspectors to seize contravening weights and measures or goods sold or delivered by the use of such weights and measures.

#### PART VII

##### PROVISIONS RELATING TO CERTAIN TRANSACTIONS

43. Minister may direct, by order, that no transaction shall take place except by such weight measure or number and in respect of classes of goods, undertakings or users as specified in the order.
44. Obligation to declare quantity of commodities in packaged form.
45. Contravening commodities in packaged form may be seized.
46. Minister may by order prescribe standard quantities, and specify reasonable variations in the net contents of commodities in packaged form.

47. Inspection of commodities in packaged form.
48. Sale of commodities by number.
49. Sale of commodities by heaps. Approximate weight, measure or number in each heap to be announced.
50. Prohibition of import of goods etc... not conforming to the Law. (subject to exemptions).
51. Exemptions for certain commodities manufactured or packed exclusively for export. Legal System of units of country to which commodity is exported may be used.
52. Prohibition of certain usages, etc...

### **PART VIII**

#### **OFFENCES AND PENALTIES**

53. Counterfeiting of seals, weights and measures, stamps etc...
54. Sale etc... (otherwise than for scrap) of rejected weights and measures.
55. Tampering with or altering a licence.
56. Personation
57. Giving false information
58. Manufacturers, etc... of false weights and measures
60. Liability of Employer.
61. Offences by companies and liability of officers.

### **PART IX**

#### **MISCELLANEOUS**

64. Introduces the schedule for conversion of non-metric weights and measures into standard weights and measures.
65. Obligation for retailers to display conversion tables during transitional period.
66. Hierarchical recourse of persons aggrieved by decisions of Controller or Inspectors.
67. Fees and charges.
68. Power of Council of Ministers to make regulations for better carrying out of the provisions of the Law providing for various matters enumerated.
69. Legislation Repealed.
70. Date of commencement : different dates may be fixed for different provisions of the Law, areas, classes of undertakings, classes of goods, classes of weights and measures, classes of users.

## FRANCE

# ÉTALONS MÉTROLOGIQUES NATIONAUX

### DECISION

- Vu le décret 69-485 du 28 mai 1969 instituant un Bureau National de Métrologie
- Vu le décret 75-313 du 24 avril 1975 transférant les attributions et missions du Bureau National Scientifique et Permanent des Poids et Mesures au B.N.M.
- En référence à l'article 3 de ce décret :  
Le Comité de Direction du B.N.M., en sa séance du 7 juillet 1975, a approuvé la désignation des laboratoires primaires français chargés de la garde, de la conservation, et de l'amélioration des étalons métrologiques nationaux.

*Art. 1* — Les étalons métrologiques nationaux sont établis pour réaliser ou représenter les unités légales définies dans le cadre du système international d'unités recommandé par la Conférence Générale des Poids et Mesures, en application des lois, décrets, et règlements parus au Journal Officiel.

*Art. 2* — La désignation des laboratoires primaires est définie par le tableau suivant :

Laboratoires primaires et organismes de rattachement	Domaines d'activité et grandeurs physiques	Unités S.I.	Autres unités admises
Institut National de Métrologie du Conservatoire National des Arts et Métiers 292, rue Saint-Martin 75141 Paris Cedex 03	— longueurs — masses — températures — spectro-radio-photométrie	m (mètre) kg (kilogramme) K (kelvin) cd (candela) et leurs unités dérivées	
Laboratoire de Métrologie du Laboratoire Central des Industries Électriques 33, av. du Gl Leclerc 92260 Fontenay-aux-Roses	— électricité — magnétisme	A (ampère) et unités dérivées	

Laboratoires primaires et organismes de rattachement	Domaines d'activité et grandeurs physiques	Unités S.I.	Autres unités admises
Laboratoire de Métrologie des Rayonnements Ionisants Centre d'Études Nucléaires de Saclay BP n° 2 - 91190 Gif-sur-Yvette	--- activité --- exposition --- dose absorbée --- section efficace	Bq (becquerel)	Ci* (curie)
		Gy (gray)	R (röntgen) rad* (rad) b (barn)
		* l'usage de ces unités est admis pour une période transitoire	
Service de l'Heure Laboratoire Primaire de Métrologie des Fréquences Observatoire de Paris 61, av. de l'Observatoire - 75014 Paris	--- temps --- oscillateurs de référence	s (seconde)	
		Hz (Hertz)	

*Art. 3.* — Par décision en date du 14-5-1974, il a été créé un Service des Matériaux de Référence chargé de coordonner toute action concernant cette activité. Ce service est placé auprès du Laboratoire National d'Essais, il est responsable de la représentation de l'unité légale la « mole ». Cette activité est apparentée à la métrologie et à ce titre se place sur le même plan que celle des laboratoires primaires de métrologie.

Laboratoire primaire et organisme de rattachement	Domaines d'activité et grandeurs physiques	Unités S.I.	Autres unités admises
Laboratoire National d'Essais du Conservatoire National des Arts et Métiers 1, rue Gaston Boissier 75015 Paris	--- quantité de matière --- matériaux de référence et méthodes de caractérisation associées	mol (mole)	

*Art. 4* — Ces laboratoires ont, chacun en ce qui le concerne, la responsabilité scientifique de la conservation et de l'amélioration des étalons nationaux. Dans ce but, ils mettent en œuvre tous les moyens de la science et de la technique. Dans ce domaine ils

préparent et exécutent en ce sens le programme annuel du B.N.M. Ils sont responsable devant le B.N.M. de la bonne exécution de la mission qui leur est ainsi confiée.

*Art. 5* — Les laboratoires primaires ont, chacun en ce qui le concerne, la responsabilité technique des chaînes d'étalonnage ou du système de références concernant les matériaux.

*Art. 6* — Dans le cadre de leur mission, les laboratoires primaires participent par délégation du B.N.M. aux programmes internationaux organisés par le BIPM ou toute autre organisation internationale ainsi qu'aux programmes de coopération précisés par des accords bilatéraux.

*Art. 7* — Chaque laboratoire primaire est assisté d'un Conseil Scientifique consultatif quant aux choix et aux recommandations du programme annuel du laboratoire primaire.

La composition de chaque conseil est proposée par le Directeur du laboratoire concerné et approuvée par le Comité de Direction du B.N.M.



A PROPOS DU CENTENAIRE DE LA CONVENTION DU MÈTRE

## L'EXPOSITION " MÉTROLOGIE, ANNÉE 100 "

### au PALAIS de la DÉCOUVERTE, à PARIS

par **Mr J. GOUZIL**

Ingénieur en chef honoraire du Service des Instruments de mesure  
Expert au BIML

Dans le bulletin O.I.M.L. n° 59, juin 1975, un article intitulé « Commémoration du Centenaire de la Convention du Mètre et de la Création du Bureau International des Poids et Mesures — XV<sup>e</sup> Conférence Générale des Poids et Mesures » signalait in fine la conférence de M. J. TERRIEN sur la Métrologie, prononcée le 31 mai 1975, et suivie de l'inauguration de l'exposition « MÉTROLOGIE ANNÉE 100 » organisée au Palais de la Découverte, 8, avenue Franklin Roosevelt, à Paris, VIII<sup>e</sup>.

Qu'est-ce que le Palais de la Découverte ?

Quel est le message de l'Exposition Métrologie, année 100 ?

La réponse à ces deux questions est esquissée ci-après.

#### I -- LE PALAIS de la DÉCOUVERTE

Le Palais de la Découverte fut créé à l'initiative de l'illustre Jean PERRIN (Prix Nobel de Physique en 1926) et d'une équipe de savants, lors de l'Exposition internationale Arts et Techniques, à Paris en 1937. Il a appartenu à l'Université de Paris et relève actuellement du Secrétariat d'État aux Universités.

Il constitue un lieu de rencontre privilégié où le visiteur peut lier conversation avec un spécialiste, en face d'expériences scientifiques les plus diverses, présentées dans une cinquantaine de salles ressortissant à toutes les disciplines : Mathématiques, Physique, Chimie, Astronomie, Sciences de la Terre, Biologie et Médecine.

Une centaine d'exposés, nourris d'expériences commentées, ont donc lieu chaque jour ; l'octroi aux Établissements scolaires secondaires d'un contingent d'horaire de 10 % pour des « activités originales en liaison avec l'enseignement » confère à ces exposés une valeur très actuelle.

Ils sont d'ailleurs complétés, comme il se doit, par la projection journalière de films documentaires et de films d'enseignement.

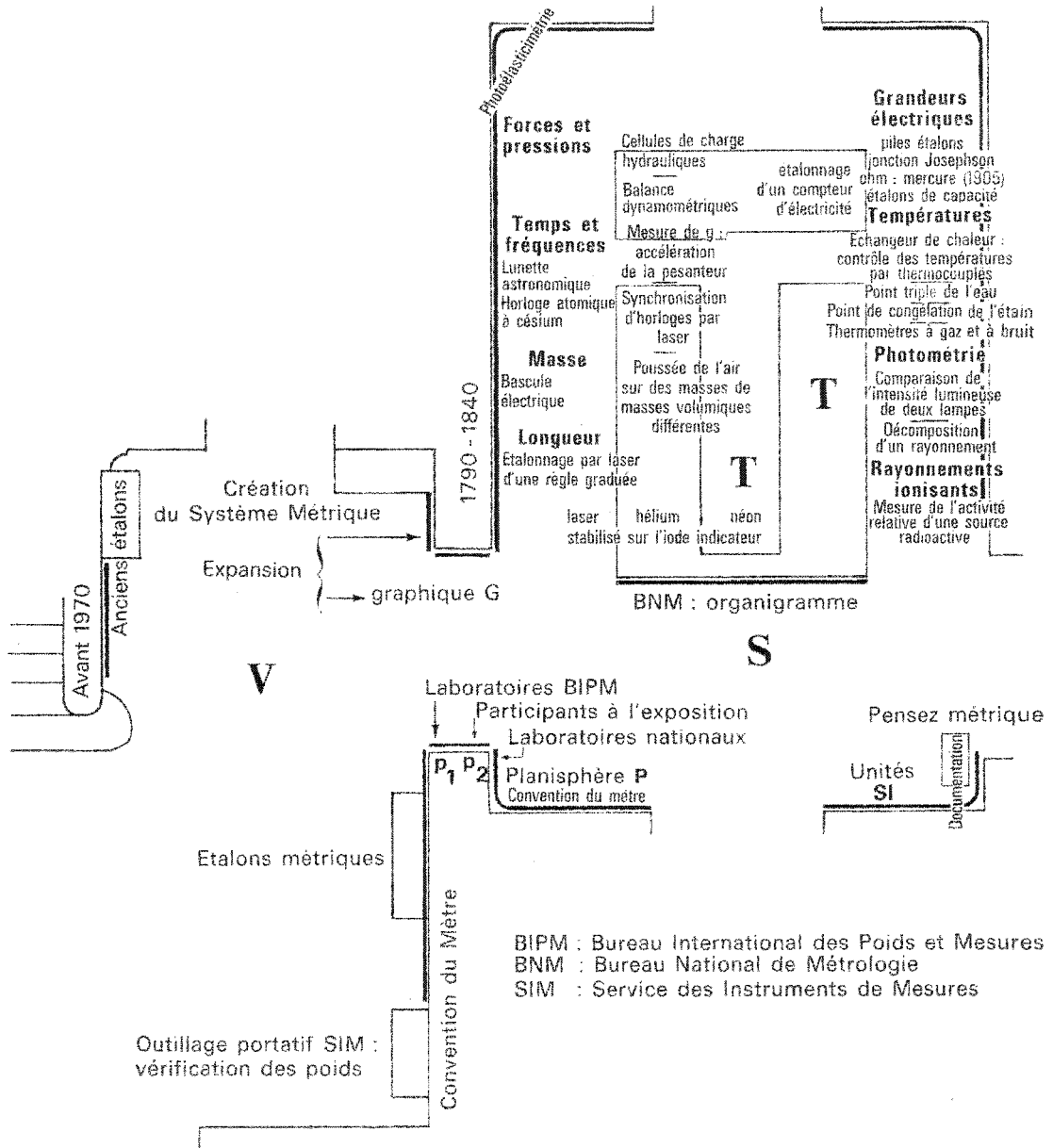


Fig. 1 — Palais de la Découverte  
 Exposition : METROLOGIE, ANNEE 100  
 Plan schématique

Cette activité est couronnée par un programme de conférences et d'expositions temporaires, visant les unes et les autres à l'information et à l'éducation du public.

Enfin le « Club Jean Perrin » et ses animateurs offrent aux jeunes une panoplie d'activités incomparables, telles que l'Informatique, l'Électronique, l'Écologie... donnant lieu à des travaux en laboratoire, à des excursions et à des camps scientifiques, à des visites d'usines et de centres de recherches.

Des comités scientifiques, où sont représentés les établissements universitaires et industriels, se réunissent régulièrement au Palais de la Découverte pour lui permettre de remplir ses obligations.

La mise en œuvre des programmes qui en découlent exige l'intervention de laboratoires, d'un bureau d'études et d'ateliers de construction propres au Palais de la Découverte où sont conçus, construits et mis au point ces montages originaux.

Le public est informé sur toutes les activités du Palais et trouve le texte de nombreuses conférences dans la Revue du Palais de la Découverte, à parution mensuelle ; 1 à 2 numéros spéciaux paraissent en sus chaque année.

## II — L'EXPOSITION « MÉTROLOGIE, ANNÉE 100 »

### II.1. Organisation

Le Palais de la Découverte avait donc vocation évidente pour présenter une vivante exposition de la Métrologie dans le cadre de la commémoration du Centenaire de la Convention du Mètre.

Cette manifestation bénéficia d'un patronage de choix comprenant le Bureau International des Poids et Mesures et le Bureau National de Métrologie (\*) auxquels s'étaient joints les grands laboratoires et organismes métrologiques français.

### II.2. Présentation

Ouverte le 28 mai 1975 alors que se tenait la XV<sup>e</sup> Conférence Générale des Poids et Mesures, l'exposition « MÉTROLOGIE, ANNÉE 100 » doit clore ses portes le 6 janvier 1976.

Le plan schématique de la figure 1 constitue une vue synthétique de l'exposition ; on y a inscrit dans ce but les titres (mentions soulignées en traits discontinus) et les sous-titres des installations (caractères plus fins).

De grands tableaux muraux — dont les traces sont figurées en traits forts sur le plan — accompagnent en les commentant les objets exposés en vitrines dans le vestibule **V** ou les expériences disposées sur la table **T** de la grande salle **S** (\*\*).

(\*) Cf. Bulletin de l'OIML n° 58, mars 1975, page 9.

(\*\*) Les tableaux muraux, quelques vitrines et quelques expériences commentées ont été photographiés sur diapositives dont l'ensemble constitue une photothèque métrologique, sur laquelle on revient au point 2.3. « Prolongements ».

La liste des clichés est donnée en annexe ; elle souligne le plan d'organisation de l'exposition.

Les thèmes historiques, scientifiques et techniques développés dans le livre du Centenaire (\*\*\*) sont ici présentés de façon concrète et complétés en ce qui concerne les deux derniers par l'exposé de leurs applications pratiques.

### II.2.1. Historique

Revivons maintenant les grandes heures de la Métrologie.

Avant le Système métrique, antérieurement à 1790, règne la multiplicité des unités représentées par les anciens étalons : toise, livre poids de marc (matérialisée par la pile de Charlemagne), pinte et boisseau.

La création du Système métrique nous replonge dans la perspective de la grande Révolution française créatrice du mètre, du gramme et du litre.

Les étalons correspondants sont exposés au côté de divers documents révolutionnaires et d'une Métrologie de Paucton : Traité des Mesures, Poids et Monnaies des Anciens Peuples et des Modernes.

L'expansion française du nouveau système d'unités est retracée (de 1790 à 1840) par un panneau mural ; elle est matérialisée par un fac-similé de la première page de l'exemplaire français de la Convention du Mètre.

Commence alors l'histoire internationale de cette Convention où figure en bonne place la présentation du BIPM.

Les étalons primitifs du mètre et du kilogramme sont déposés dans une vitrine ; aux côtés de médailles commémoratives (1872 et 1965), une maquette représente le caveau où sont conservés les étalons au BIPM. L'expansion du nouveau système se confirme ; elle est attestée par un graphique montrant les adhésions au long des ans et par le planisphère matérialisant son emprise géographique que doit vivifier l'effort des pays anglo-saxons vers le système métrique.

Le tableau synoptique consacré au système S.I. est comme le couronnement de travaux métrologiques, poursuivis pendant un siècle, dans les laboratoires du BIPM et dans les laboratoires nationaux.

La présentation de l'outillage portatif du SIM pour la vérification des poids peut être interprétée comme un hommage aux pionniers de cette création continue.

---

(\*\*\*) Il s'agit de l'ouvrage fondamental édité par le BIPM à l'occasion du centenaire de la Convention du Mètre :

LE BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES  
(1875-1975)

Cent ans de Métrologie

et dont l'analyse figure dans le bulletin OIML n° 59, juin 1975, page 39.

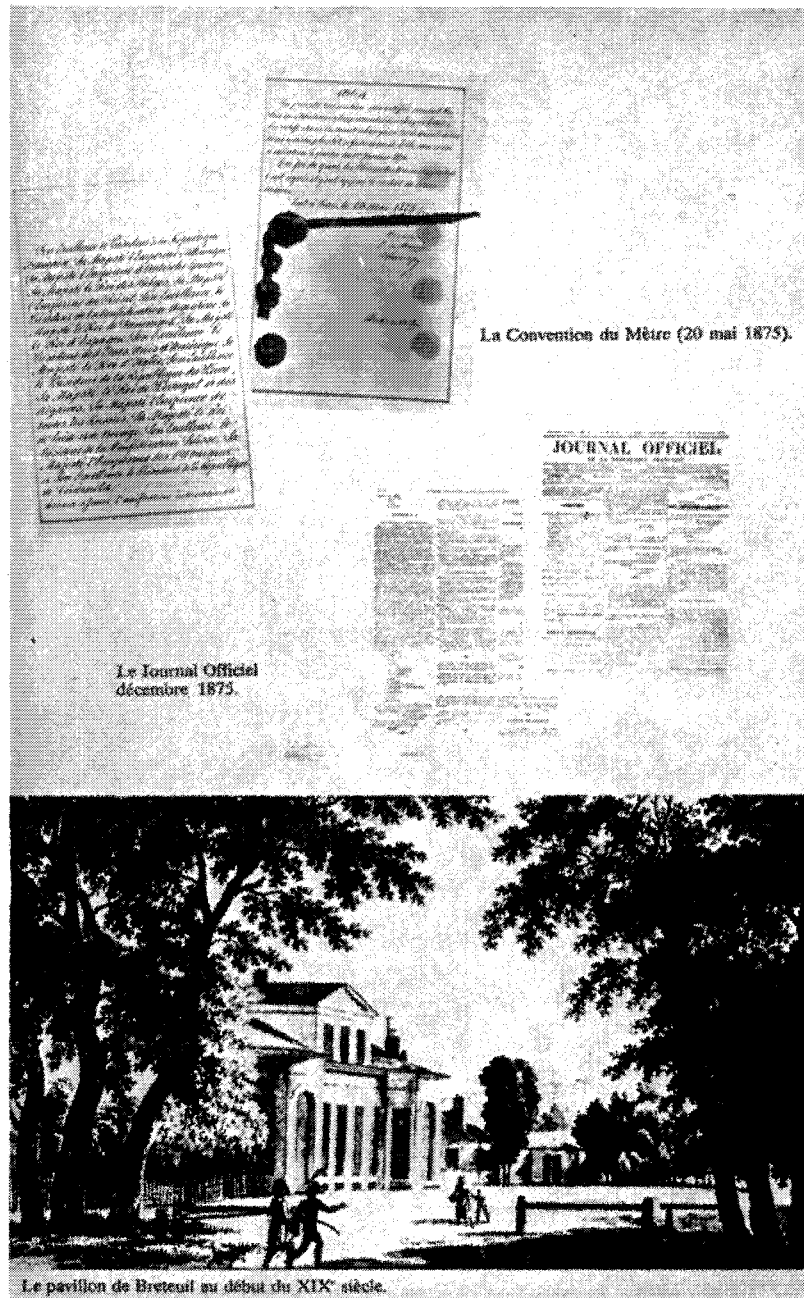


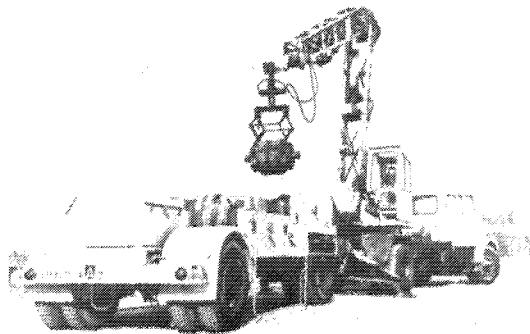
Fig. 2 — La Convention du Mètre et le BIPM :  
photographie du panneau mural, objet de la diapositive 3.1  
(voir annexe)



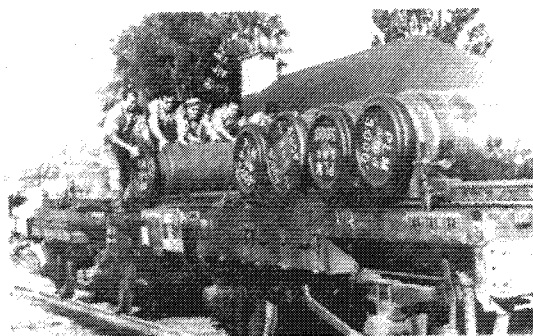
Fig. 3 — Going Metric (cf. diapositive 2.8.)

## MÉTROLOGIE LÉGALE

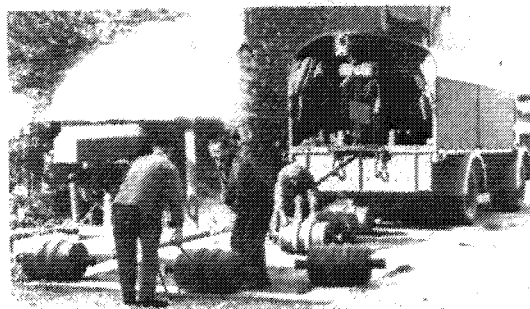
### VÉRIFICATIONS EFFECTUÉES PAR LE SERVICE DES INSTRUMENTS DE MESURE



Camion de 10 tonnes équipé pour la vérification des ponts bascules.



Étalonnage d'un pont bascule type rail.



Étalonnage d'un pont bascule type route, à l'aide d'un camion étalon de 5 tonnes (dix masses de 500 kg).

Fig. 4 — Métrologie légale :  
Vérifications effectuées par le Service des Instruments  
de Mesure (cf. diapositive 5.4).

## II.2.2. Science et technique

Il nous reste maintenant à découvrir les aspects scientifiques et techniques (à tous les degrés) de l'exposition. La résonance est ici très marquée entre les divisions de cette présentation et les divers chapitres du Livre du Centenaire.

Les grandes options en sont marquées par les titres qui égrènent le cortège des diverses grandeurs et de leurs unités SI :

- longueurs : le mètre
- masses : le kilogramme
- temps : la seconde
- forces : le newton
- pressions : le pascal
- grandeurs et énergie électriques : ampère, volt, watt
- températures : le kelvin
- photométrie : la candela (intensité lumineuse)
- rayonnements ionisants : le gray (dose absorbée).

Pour chaque option, l'on trouve :

- des tableaux didactiques disposés le long des murs
- des expériences présentées sur la table parallèle aux murs.

Pour connaître le sujet des tableaux, se reporter à la liste, donnée en annexe, des diapositives qui les reproduisent.

La figure 4 donne un exemple de ces tableaux.

Suivant la vocation du Palais de la Découverte, les expériences sont réalisées et commentées en public ; l'on trouve leur énumération sur le plan schématique objet de la figure 1.

Ne pouvant tout examiner, limitons-nous aux expériences sur les mesures de longueur.

L'une d'elles est l'objet de la figure suivante : (fig. 5).

Une seconde expérience met en œuvre un dispositif expérimental d'étalonnage d'une règle graduée à l'aide d'un dispositif interférométrique à laser.

Une règle divisée en millimètres est placée sur une table à coussin d'air dont le déplacement est assuré par moteur.

Un tube photoélectrique donne l'image des divisions de la règle sur un oscilloscope.

Le déplacement est mesuré par interférométrie laser :

- comptage de franges
- source stabilisée He Ne à deux fréquences obtenues par effet Zeeman
- calcul et visualisation du déplacement.

Un film sur la Métrologie est projeté dans l'enceinte de l'Exposition ; il a été tourné dans le cadre du magazine « Synthèse » du Ministère des Affaires Étrangères.



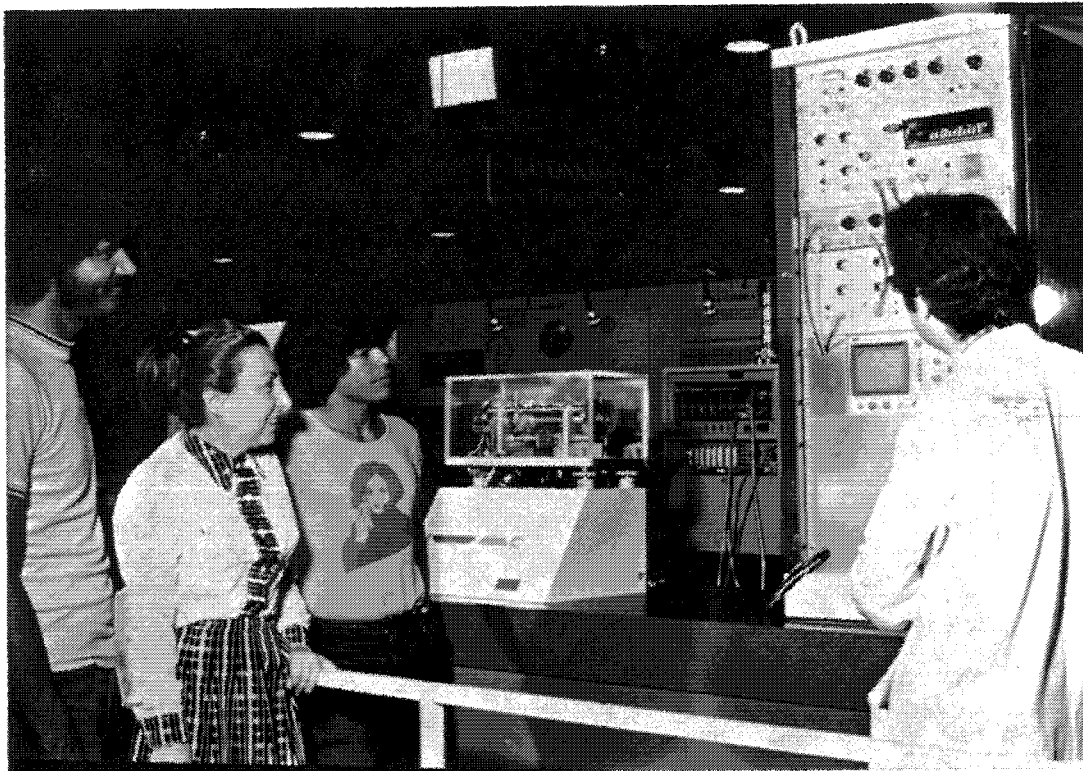


Fig. 5 — Palais de la Découverte :  
Présentation d'un laser hélium-néon stabilisé sur l'iode  
(cf. diapositive 13.1).

### III — PROLONGEMENTS

#### III.1. Numéro spécial de la Revue du Palais de la Découverte (juin 1975).

Le lecteur intéressé par l'un des sujets esquissés dans le présent article a intérêt à se reporter au numéro spécial précité, consacré à l'Exposition « Métrologie, Année 100 ».

La conférence inaugurale de M. TERRIEN y est reproduite et d'éminents spécialistes dans les divers domaines de la métrologie y ont rédigé les articles relatifs à leur discipline.

#### III.2. Diapositives métrologiques.

A déjà été exposé l'intérêt que présentent les diapositives reproduisant certains aspects de l'exposition « Métrologie, année 100 », elles peuvent en effet servir de support à des exposés tant historiques que scientifiques et techniques touchant à la Mesure.

Grâce à l'obligeance des organisateurs de l'Exposition, le BIML possède une collection des dites diapositives.

Les organismes intéressés (notamment ceux de Métrologie : Instituts, Services nationaux, Écoles...) peuvent aussi les acquérir au Palais de la Découverte, par le canal du Bureau International des Poids et Mesures (ou du Bureau National de Métrologie, ou par les organismes français.)

Prolongeant son message, l'Exposition « MÉTROLOGIE, année 100 » pourra ainsi se survivre.

## ANNEXE

### EXPOSITION " MÉTROLOGIE, ANNÉE 100 "

au PALAIS de la DÉCOUVERTE

---

- 0 — *Diapositive introductive* : Liste des laboratoires et organismes ayant participé à l'Exposition présentée au Palais de la Découverte.

#### DIAPPOSITIVES REPRODUISANT LES PANNEAUX MURAUX DE L'EXPOSITION

- 1 — *LA MÉTROLOGIE antérieurement à la création du Système métrique*
- 2 — *CRÉATION et EXPANSION du SYSTÈME MÉTRIQUE*
- 2.1. Travaux préliminaires
  - 2.2. Textes législatifs
  - 2.3. Préparation de la Convention du Mètre
  - 2.4. Les organismes de la Convention du Mètre
  - 2.5. Activités de la Conférence générale des Poids et Mesures
  - 2.6. Expansion du Système métrique : graphique
  - 2.7. Expansion du Système métrique : planisphère
  - 2.8. Going Metric
- 3 — *SITUATION ACTUELLE*
- 3.1. La Convention du Mètre et le BIPM
  - 3.2. B.I.P.M.
  - 3.3. Caveau du BIPM
  - 3.4. Laboratoires du BIPM
  - 3.5. Laboratoires nationaux de métrologie
  - 3.6. Le Bureau National de Métrologie
  - 3.7. et 8. Système international d'unités SI
- 4 — *LONGUEUR : LE MÈTRE*
- 4.1. Utilisation courante d'un mètre pliant
  - 4.2. Définitions successives du mètre
  - 4.3. Matérialisation des définitions
  - 4.4. Incertitudes dans la mesure des longueurs
  - 4.5. et 6. Applications
- Le panneau mural : Triangulation Barcelone-Dunkerque, n'a pas donné lieu à diapositive.
- 5 — *MASSE : LE KILOGRAMME*
- 5.1. Étapes successives de la définition de l'unité
  - 5.2. Matérialisation de l'unité
  - 5.3. Le mesurage des masses pour l'industrie
  - 5.4. Métrologie légale : Vérifications effectuées par le Service des Instruments de Mesure.
- 6 — *TEMPS ET FRÉQUENCE : LA SECONDE*
- 6.1. Définitions successives de l'unité de temps
  - 6.2. Échelles de temps
  - 6.3. Les définitions de la seconde et les échelles de temps
  - 6.4. et 5. Synchronisation : Quelques exemples des précisions requises et des méthodes employées

7 — *FORCES ET PRESSIONS*

- 7.1. Forces : généralités
- 7.2. Principaux dynamomètres
- 7.3. Étalonnage des forces élevées
- 7.4. Pression : unité le pascal : définition et matérialisation
- 7.5. Applications et erreur de précision des mesurages de pression
- 7.6. Les mesurages de pression dans l'industrie
- 7.7. Capteur de pression

8 — *GRANDEURS ÉLECTRIQUES*

- 8.1. Définitions légales : ampère, volt, henry, farad, ohm
- 8.2. Détermination expérimentale ou étalon matériel — Conservation
- 8.3. et 4. Métrologie appliquée : Définition des tensions alternatives (à titre d'exemple)

9 — *TEMPÉRATURES : LE KELVIN*

- 9.1. Échelle internationale pratique de température de 1948
- 9.2. Quelques exemples de thermomètres
- 9.3. Les thermomètres médicaux
- 9.4. Exemples de températures pris dans la nature, dans la recherche et l'industrie

10 — *PHOTOMÉTRIE*

- 10.1. Les principales sources de rayonnement : sources thermiques — tubes à décharge électrique dans le gaz — sources laser
- 10.2. Les principaux récepteurs de rayonnement récepteurs thermiques — récepteurs quantiques
- 10.3. L'œil récepteur photométrique
- 10.4. Échelle des luminances perçues par l'œil
- 10.5. La CANDELA : grandeurs énergétiques et lumineuses — Unités

11 — *RAYONNEMENTS IONISANTS*

- 11.1. Métrologie de la radioactivité : Activité nucléaire — Principe de mesure
- 11.2. Dosimétrie. Objet de la dosimétrie — Domaine d'application
- 11.3. Dosimétrie. Grandeurs et unités utilisées — Mesure de l'exposition et de la dose absorbée — Ordres de grandeur de certaines radiations
- 11.4. FREGA : Faisceau de référence Gamma  
Étalons nationaux français de dosimétrie

## DIAPPOSITIVES RELATIVES A DES SCÈNES DE L'EXPOSITION

12 — *Entrée de l'Exposition*13 — *EXPERIENCES COMMENTÉES*

- 13.1. Longueurs  
Fonctionnement d'un laser hélium néon stabilisé sur l'iode
- 13.2. Masses  
Influence de la poussée de l'air sur les pesées :  
comparaison de poids de même masse dans une enceinte à pression variable :  
— poids de même volume  
— poids de volumes différents
- 13.3. Décomposition de rayonnements lumineux en radiations simples.

# BIBLIOGRAPHIE

## BELGIQUE

ADMINISTRATION du COMMERCE  
SERVICE de la MÉTROLOGIE

### GUIDE D'ÉTALONNAGE

Le Bureau est heureux de signaler la parution d'un « GUIDE D'ÉTALONNAGE » résultant d'une enquête entreprise de juin 1973 à juillet 1974, en deux étapes, par le Service de la Métrologie du Royaume de Belgique, sur les facilités d'étalonnage dans ce pays.

Largement répandue dans les milieux industriels, scientifiques et commerciaux, la première phase de l'enquête avait pour but de rassembler des données concernant les besoins et les possibilités d'étalonnage en Belgique ainsi que des données sur l'emploi des facilités à l'étranger (\*).

La deuxième phase avait pour but de recueillir des informations complémentaires concernant les possibilités d'étalonnage des laboratoires qui (lors de la première phase de l'enquête) se sont déclarés prêts à mettre leurs facilités de mesurage à la disposition de tiers.

Le « guide sur les facilités d'étalonnage en Belgique » qui en a résulté, vient de paraître en tant que publication spéciale du Service de la Métrologie.

Dans ce guide il n'y a pas eu sélection de laboratoires, mais l'on a catalogué les facilités à la disposition du public, dans les laboratoires qui, d'une façon convenable et utilisable, ont rempli les formulaires de l'enquête complémentaire. Les données ont été volontairement communiquées au Service, sous l'entière responsabilité des laboratoires concernés.

Le guide comprend trois parties :

- 1 — une liste alphabétique des laboratoires recensés,
- 2 — un aperçu général des possibilités d'étalonnage,
- 3 — un aperçu détaillé des facilités d'étalonnage reprenant les possibilités d'étalonnage de chaque laboratoire énuméré au point 2 ainsi que des données indispensables concernant l'exactitude des mesurages, l'étendue des mesurages et la méthode d'étalonnage des instruments concernés.

---

(\*) Les résultats de cette enquête concernant « les facilités d'étalonnage d'instruments de mesure en Belgique » ont été publiés comme annexe au Bulletin de la Métrologie, Bruxelles, n° 410-411, novembre-décembre 1974.

**TERMINOLOGIE MÉTROLOGIQUE DANS LE CADRE DU  
CONSEIL D'ASSISTANCE ÉCONOMIQUE MUTUELLE (CEMA)**

*Résumé d'un article paru dans  
Imeritel'naya Technica -- juin 1974.*

La revue ISMERITEL'NAYA TECHNICA du GOSSTANDART d'URSS a publié, dans son numéro de juin 1974, un article de MM. JASNORZEWSKI, MACZUBSKI (Pologne) et SHIROKOV (URSS), exposant les études actuellement effectuées pour élaborer une Terminologie Métrologique unique devant être utilisée par les États-Membres du CEMA.

Après avoir rappelé l'intérêt énorme que présente un tel travail pour une normalisation et un développement scientifique commun dans le contexte de la coopération socialiste, les auteurs indiquent que les spécialistes de la République Populaire de Pologne ont été chargés de cette compilation, en raison de leur expérience acquise dans la préparation du « Vocabulaire de Métrologie Légale » de l'OIML. Cependant, des spécialistes de tous les États Membres du CEMA ont apporté un concours actif.

On a tout d'abord élaboré une Instruction Méthodologique MS14-71, basée sur le Vocabulaire de l'OIML, en en reprenant 278 termes et en en suivant l'ordre et le numérotage. Cette instruction fut adoptée en 1971.

En même temps, était élaborée la norme soviétique GOST 16263-70, ce qui facilita l'édition définitive de l'Instruction MS 14.71 : en effet, certains concepts du Vocabulaire de l'OIML n'existent pas en URSS et n'ont pas leur équivalent en Russe.

Des problèmes particuliers ont été rencontrés dans la terminologie relative aux étalons, ce qui a conduit parfois à ne faire figurer dans l'Instruction MS 14.71 que le numéro correspondant dans le Vocabulaire de l'OIML.

De plus, les spécialistes de la République Populaire de Pologne ont établi une annexe à l'Instruction donnant l'équivalent, dans les langues des États Membres du CEMA (Bulgare, Hongrois, Mongole, Allemand, Polonais, Roumain, Russe, Tchèque et Slovaque) ainsi qu'en anglais, des termes français figurant dans le vocabulaire de l'OIML, réalisant ainsi le premier ouvrage international contenant un aussi grand nombre de termes métrologiques en onze langues.

Enfin, il est indiqué que l'Instruction MS 14.71 fait actuellement l'objet de compléments.

# INFORMATIONS

---

## NOUVEAUX MEMBRES

### CUBA

L'Ambassade de la République de CUBA en France nous a fait connaître que Monsieur Ernesto DIAZ ne faisait plus partie de l'Institut Cubain de Normalisation, Métrologie et Contrôle de la Qualité et qu'en conséquence il cessait d'être Membre de notre Comité.

Pour le remplacer, le Gouvernement Cubain a désigné Monsieur l'Ingénieur Miguel Angel MIRANDA GONZALEZ, Directeur du Centre de Recherches Métrologiques à cet Institut.

Nous souhaitons la meilleure bienvenue à ce nouveau Membre et le remercions par avance de sa collaboration.

### INDE

Le Gouvernement Indien vient de désigner comme Membre de notre Comité, pour remplacer notre regretté Collègue décédé Monsieur V.B. MAINKAR, Monsieur le Dr S.V. GUPTA, Directeur du Service des Poids et Mesures.

Nous connaissons bien Monsieur le Dr GUPTA, qui fit un stage il y a quelques années à notre Bureau à Paris, et nous lui souhaitons également la meilleure bienvenue parmi nous en le remerciant par avance de l'aide précieuse qu'il voudra bien nous apporter.

# CENTRE de DOCUMENTATION

## Documents reçus au cours du 4<sup>e</sup> trimestre 1975

### BUREAU INTERNATIONAL des POIDS et MESURES — BIPM

- Recueil des Travaux du BIPM, volume 4 (1973-1974)

### ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION — ISO

- ISO/TC 28 : Produits pétroliers
  - ISO 2909-1975 : Calcul de l'indice de viscosité à partir de la viscosité cinématique (Ang, Fr.)
  - ISO 3171-1975 : Produits pétroliers. Hydrocarbures liquides. Échantillonnage automatique en oléoduc (Ang, Fr.)
- ISO/TC 30 : Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées
  - ISO 2975/II-1975 : Mesure de débit de l'eau dans les conduites fermées. Méthodes par traceurs — Partie II : méthode d'injection à débit constant utilisant des traceurs non radio-actifs (Ang, Fr.)
  - ISO 3354-1975 : Mesure du débit d'eau propre dans les conduites fermées — Méthode d'exploration du champ des vitesses au moyen de moulinets (Ang, Fr.)
- ISO/TC 48 : Verrerie de laboratoire et appareils connexes
  - ISO 641-1975 : Verrerie de laboratoire — Assemblages sphériques rodés interchangeables (Ang, Fr.)
  - ISO 651-1975 : Thermomètres sur tige pour calorimètres (Ang, Fr.)
  - ISO 652-1975 : Thermomètres pour calorimètres à échelle protégée (Ang, Fr.)
  - ISO 1042-1975 : Verrerie de laboratoire — Fioles jaugées à un trait (Ang, Fr.)
  - ISO 1768-1975 : Aréomètres en verre. Valeur conventionnelle pour la dilatabilité volumique thermique (à utiliser lors de l'établissement des tables de mesurage des liquides) (Ang, Fr.)
  - ISO 1769-1975 : Verrerie de laboratoire — Pipettes — Code de couleurs (Ang, Fr.)
  - ISO 1772-1975 : Creusets de laboratoire en porcelaine et en silice (Ang, Fr.)
  - ISO 1775-1975 : Appareils de laboratoire en porcelaine (Ang, Fr.)
- ISO Liaisons 1975.

### ARAB ORGANIZATION for STANDARDIZATION and METROLOGY — ASMO

- Périodique reçu :
  - Standardization and Quality
  - Janvier 1974 et Juillet 1974/Janvier 1975

## INTERNATIONAL MEASUREMENT CONFEDERATION — IMEKO

- IMEKO VII : Practical measurement for improving efficiency Congress  
(10-14 May 1976, London)
- Symposium of the IMEKO Technical Committee on Measurement Theory : Measurement Analysis (11-13 December 1975, Enschede, Nederland).

## RÉPUBLIQUE d'AFRIQUE du SUD

- South African Bureau of Standards
  - M 38 : Metric Tools (June 1975)
  - M 40 : Metrication of Agricultural and Irrigation Machinery (July 1975)

## RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE d'ALLEMAGNE

- Physikalisch — Technische Bundesanstalt
  - BGBL. I Nr. 58 (1969) : Gesetz über das Mess- und Eichwesen (Eichgesetz) vom 11.7.1969 (modifié : 6.7.1973 ; 2.3.1974 ; 31.7.1974 et 15.8.1974)
  - BGBL. I Nr. 57 (1970) : Verordnung über die Gültigkeitsdauer der Eichung (Eichgültigkeitsverordnung) vom 18.6.1970 (modifié : 12.11.1971 et 4.7.1974)
  - BGBL. Nr. 130 (1971) : Verordnung über Fertigpackungen (Fertigpackungsverordnung) vom 16.12.1971 (modifié : 18.7.1973 ; 30.7.1973 ; 19.6.1974 ; 19.12.1974).

## ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE

- National Bureau of Standards
  - NBS Special Publication 407 : Report of the 59th National Conference on Weights and Measures 1974
  - NBS LC 1059 : United States Membership in the International Organization of Legal Metrology (May 1975)
- Scale Manufacturers Association
  - Terms and Definitions for the Weighing Industry (3rd Edition 1975)
- BLH Electronics, Inc (Massachusetts)
  - Load and pressure cell systems intrinsically safe for classes I and II, Division I Groups C, D, E, F and G (Oct. 1972 and July 1975)
  - Catalogs for precision force and pressure measurements components and systems (Oct. 1974 and June 1975)
  - BLH Weighing Systems — Mechanical, design, data

## AUSTRALIE

- Government of Victoria
  - Statutory Rules 1975 n° 310 : Weights and Measures (Amendment n° 1) Regulations 1975
  - Annual Report on the Administration of the Weights and Measures Act for period ended 30th Sept 1974



## BELGIQUE

- Ministère des Affaires Économiques. Service de la Métrologie  
Guide d'étalonnage (1975)

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

- Department of Prices and Consumer Protection
  - OIML International Recommendation n° 20 : Weights of accuracy classes E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, from 50 kg to 1 mg (Official Translation into English, 1975)
  - OIML International Recommendation n° 22 : Alcoholometry « International Alcoholometric Tables » (Official Translation into English, 1975)
  - OIML International Recommendation n° 24 : Standard one metre bar for verification officers (Official Translation into English, 1975)

## PAYS-BAS

- Dienst van het IJkwesen in Nederland  
IJKwetgeving  
Aanvulling n° 17 (Oct. 1975)

## POLOGNE

- Polski Komitet Normalizacji i Miar  
Dziennik Normalizacji i Miar  
Nr 9 à 15/1975

## SUEDE

- Statens Provningsanstalt
  - Extrait de la Loi (1971 : 1801) et du Décret (1973 : 85) : Directions for Verification Officers about sampling inspection of pre-packaged commodities 1975 (En Anglais)
  - Föreskrift och Anvisning
    - 1974 : 5 Add 1, 2 : Anvisningar för Statensjusterare om stickprovskontroll av färdigförpackadevaror
    - 1975 : 2 Anvisningar om nivamarken för tankfack i bilar och järnvägs-vagnar
    - 1975 : 3 Anvisningar för installning av vikt- och Prismärkningsvagar med tareringsanordning
    - 1975 : 4 Föreskrifter om längdnormaler för Kalibrering av mätdon med anledning av 11 § Mätningkungörelsen (1974 : 339).
- Försvarets Forskningsanstalt  
Föredrag vid foa konferens « Gasar i Metaller », 27/28.2.1975

## YUGOSLAVIE

- Ouvrage  
Mere na tpu srbijne kroz vekove (Les mesures sur le sol de Serbie à travers les siècles), Belgrade, 1974.

## PROCHAINES RÉUNIONS

Groupes de travail	Pays Secrétariats	Dates	Lieux
SP.7-Sr 4 : Instruments de pesage à fonctionnement non automatique	R.F. Allemagne	17-19 février 1976	B.I.M.L.
SP.12 : Mesure des températures et de l'énergie calorifique	R.F. Allemagne	16-18 mars 1976	Braunschweig
SP.18-Sr 8 : Butyromètres pour lait	Belgique	10-12 ou 17-19 mars 1976 (provisoire)	Belgique
SR-FI 12 + 13 : Mesurage et moyens de contrôle des hydrocarbures dans les pipe-lines	Tchécoslovaquie	printemps 1976	Prague
SP.7-Sr 5 : Instruments de pesage à fonctionnement automatique	Royaume-Uni	fin juin 1976 (provisoire)	Londres
SP.12-Sr 8 : Compteurs de chaleur	R.F. Allemagne	septembre 1976 (provisoire)	PTB-Berlin
SP.25 : Pays en voie de développement	B.I.M.L.	13-15 octobre 1976	B.I.M.L.
SP.21 : Normalisation des caractéristiques des moyens de mesurage	U.R.S.S.	novembre 1976	Tbilissi
SP.30 : Mesures Physico-chimiques	U.R.S.S.	novembre 1976	Tbilissi
Groupe de travail mixte ISO/OIML « dispositifs séparateurs de gaz »	ISO/OIML	31 mai/1 <sup>er</sup> juin 1976 11 juin 1976 (provisoire)	B.I.M.L.
<b>CINQUIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE</b>		6-12 octobre 1976	Paris
<b>QUINZIÈME RÉUNION DU COMITÉ INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE</b>		5-12 octobre 1976	Paris

# RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES

de la

## CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

N°	SECRETARIATS	Année d'édition
— Vocabulaire de métrologie légale (termes fondamentaux)	Pologne	— 1969
— Premier Addenda au Vocabulaire de métrologie légale	Pologne	— 1973
1 — Poids cylindriques de 1 gramme à 10 kilogrammes (de la classe de précision moyenne)	Belgique	— 1973
2 — Poids parallélépipédiques de 5 à 50 kilogrammes (de la classe de précision moyenne)	Belgique	— 1973
3 — Réglementation métrologique des instruments de pesage à fonctionnement non automatique et Commentaires relatifs à la détermination des erreurs des instruments de pesage à indication discontinue	R.F. d'Allemagne et France	— 1970
4 — Fioles jaugées à un trait	Royaume-Uni	— 1970
5 — Compteurs de volume de liquides (autres que l'eau) à chambres mesureuses	R.F. d'Allemagne et France	— 1970
6 — Compteurs de volume de gaz Prescriptions générales	Pays-Bas et R.F. d'Allemagne	— 1970
7 — Thermomètres médicaux à mercure, en verre, avec dispositif à maximum	R.F. d'Allemagne	— 1970
8 — Méthode étalon de travail destinée à la vérification des instruments de mesurage du degré d'humidité des grains	R.F. d'Allemagne	— 1970
9 — Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Brinell	Autriche	— 1970
10 — de dureté Vickers		
11 — de dureté Rockwell B		
12 — de dureté Rockwell C		
13 — Symbole de correspondance	B.I.M.L.	— 1970
14 — Saccharimètres polarimétriques	R.F. d'Allemagne	— 1974

Ces Recommandations peuvent être acquises au Bureau International de Métrologie Légale.

15 — Instruments de mesure de la masse à l'hectolitre des céréales	<b>R.F. d'Allemagne</b>	— 1970
16 — Manomètres des instruments de mesure de la tension artérielle	<b>Autriche</b>	— 1970
17 — Manomètres - manovacuumètres - vacuumètres « indicateurs » à éléments récepteurs élastiques à indications directes par aiguille et échelle graduée (catégorie appareils de travail)	<b>U.R.S.S.</b>	— 1970
18 — Pyromètres optiques à filament disparaissant	<b>U.R.S.S.</b>	— 1970
19 — Manomètres - manovacuumètres - vacuumètres « enregistreurs » à éléments récepteurs élastiques à enregistrements directs par style et diagramme (catégorie appareils de travail)	<b>U.R.S.S.</b>	— 1970
20 — Poids des classes de précision $E_1$ $E_2$ $F_1$ $F_2$ $M_1$ de 50 kg à 1 mg	<b>Belgique</b>	— 1973
21 — Taximètres	<b>R.F. d'Allemagne</b>	— 1973
22 — Alcoométrie	<b>France</b>	— 1973
— Tables alcoométriques	<b>France</b>	— 1975
23 — Manomètres pour pneumatiques	<b>U.R.S.S.</b>	— 1973
24 — Mètre rigide pour Agents de vérification	<b>Inde</b>	— 1973
25 — Poids étalons pour Agents de vérification	<b>Inde</b>	— 1973
26 — Seringues médicales	<b>Autriche</b>	— 1973
27 — Compteurs de volume de liquides autres que l'eau — Dispositifs complémentaires	<b>R.F. d'Allemagne</b> + <b>France</b>	— 1973
28 — Réglementation « technique » des instruments de pesage à fonctionnement non-automatique	<b>R.F. d'Allemagne</b> + <b>France</b>	— 1973
29 — Mesures de capacité de service	<b>Suisse</b>	— 1973
30 — Mesures de longueur à bouts plans	<b>U.R.S.S.</b>	— 1973
31 — Compteurs de volume de gaz à parois déformables	<b>Pays-Bas</b>	— 1973
32 — Compteurs de volume de gaz à pistons rotatifs et compteurs de volume de gaz à turbine	<b>R.F. d'Allemagne</b>	— 1973
33 — Valeur conventionnelle du résultat des pesées dans l'air	<b>B.I.M.L.</b>	— 1973
34 — Classes de précision des instruments de mesurage	<b>U.R.S.S.</b>	— 1974

**RECOMMANDATIONS ADOPTÉES**  
 par le Comité International de Métrologie Légale  
 (à sanctionner par la Conférence Internationale de Métrologie Légale)

	Secrétariats	Année d'édition
CIML. 1973 — N° 1 : Mesures matérialisées de longueur pour usages généraux	<b>Belgique</b> + <b>Hongrie</b>	— 1974
CIML. 1973 — N° 2 : Vérification des pénétrateurs des machines d'essai de dureté	<b>Autriche</b>	— 1974
CIML. 1973 — N° 3 : Vérification des machines d'essai de dureté système Brinell	<b>Autriche</b>	— 1974
CIML. 1973 — N° 4 : Vérification des machines d'essai de dureté système Vickers	<b>Autriche</b>	— 1974
CIML. 1973 — N° 5 : Vérification des machines d'essai de dureté système Rockwell B, F, T — C, A, N	<b>Autriche</b>	— 1974
CIML. 1973 — N° 6 : Pipettes étalons pour Agents de vérification	<b>Inde</b>	— 1974
CIML. 1973 — N° 7 : Burettes étalons pour Agents de vérification	<b>Inde</b>	— 1974
CIML. 1973 — N° 8 : Thermomètres électriques à résistance de platine, cuivre, nickel	<b>U.R.S.S.</b>	— 1974
CIML. 1975 — N° 9 : Poinçons de métal pour Agents de vérification	<b>Inde</b>	— 1975
CIML. 1975 — N° 10 : Fioles étalons graduées pour Agents de vérification	<b>Inde</b>	— 1975
CIML. 1975 — N° 11 : Alcoomètres et aréomètres pour alcool	<b>France</b>	— 1975

**DOCUMENTS INTERNATIONAUX ADOPTÉS**

par le  
 Comité International de Métrologie Légale

D.I. N° 1 — Loi de métrologie	<b>BIML</b>	— 1975
-------------------------------	-------------	--------

**AUTRE DOCUMENT PUBLIÉ**

par L'ORGANISATION INTERNATIONALE de MÉTROLOGIE LÉGALE :

**les « TABLES ALCOOMÉTRIQUES INTERNATIONALES »**

Ces tables, complément de la Recommandation Internationale OIML N° 22, donnent les principales relations entre les titres massique et volumique et la masse volumique d'un mélange d'eau et d'éthanol, en fonction de la température ; elles donnent également des indications précises sur la manière d'établir des tables pratiques.

Ce document, accompagné de la traduction en anglais de toute sa partie « texte », est en vente auprès du Bureau International de Métrologie Légale, au prix de 40 francs-français (port non compris).

# 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.	INDONÉSIE.
RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE ALLEMANDE.	IRAN.
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE.	ISRAËL.
RÉPUBLIQUE ARABE D'ÉGYPTE.	ITALIE
AUSTRALIE.	JAPON.
AUTRICHE.	LIBAN.
BELGIQUE.	MAROC.
BULGARIE.	MONACO.
CAMEROUN.	NORVÈGE.
CHYPRE.	PAKISTAN.
RÉP. DÉM. POPULAIRE DE CORÉE.	PAYS-BAS.
CUBA.	POLOGNE.
DANEMARK.	ROUMANIE.
RÉPUBLIQUE DOMINICAINE.	SRI LANKA
ESPAGNE.	SUÈDE.
ÉTHIOPIE.	SUISSE.
FINLANDE.	TCHÉCOSLOVAQUIE.
FRANCE.	TUNISIE.
ROYAUME-UNI de GRANDE-BRETAGNE et d'IRLANDE du NORD.	U. R. S. S.
GUINÉE.	VÉNÉZUELA.
HONGRIE.	YOUgosLAVIE.
INDE.	

### MEMBRES CORRESPONDANTS

Albanie - Botswana - Grèce - Irlande - Jamaïque - Jordanie - Luxembourg - Népal  
Nouvelle-Zélande - Panama - Philippines - 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 du COMITÉ INTERNATIONAL de MÉTROLOGIE LÉGALE

### *RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE.*

Mr W. MÜHE.  
Chef des Bureaux Technico-Scientifiques,  
Physikalisch-Technische Bundesanstalt,  
Bundesallee 100 — 33 BRAUNSCHWEIG.

### *REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE ALLEMANDE.*

Mr H.W. LIERS, Directeur de la Métrologie Légale,  
Amt für Standardisierung, Messwesen und Warenprüfung,  
Hauptabteilung Gesetzliche Metrologie,  
Wallstrasse 16 — 1026 BERLIN.

### *ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE.*

Mr W.E. ANDRUS, Jr  
Chief-Office of International Standards  
U.S. Department of Commerce  
National Bureau of Standards — WASHINGTON, D.C. 20234

### *RÉPUBLIQUE ARABE D'ÉGYPTÉ.*

Mr F.A. SOBHY.  
Directeur Général, Egyptian Organization for Standardization,  
2 Latin America Street, Garden City — CAIRO.

### *AUSTRALIE.*

Mr T.J. CARMODY.  
Executive Officer, National Standards Commission,  
P.O. Box 282  
NORTH RYDE, SYDNEY N.S.W. 2113.

### *AUTRICHE.*

Mr F. ROTTER.  
Chef de la Section de métrologie légale,  
Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen,  
16, Airtgasse 35 — 1163 — WIEN.

*BELGIQUE.*

Madame M.L. HENRION, Ingénieur en Chef,  
Directeur du Service Belge de la Métrologie,  
24/26 rue J.A. De Mot — B-1040 BRUXELLES.

*BULGARIE.*

Mr P. ZLATAREV  
Vice-Président, Comité d'État de Normalisation  
auprès du Conseil des Ministres de la République Populaire de BULGARIE  
P.O. Box 11 — 1000 SOFIA.

*CAMEROUN.*

Mr B. DZEUKOU.  
Boîte postale 493 — DOUALA.

*CHYPRE.*

Mr S. PHYLAKTIS.  
Senior Officer, Research and Industrial Development  
Ministry of Commerce and Industry,  
NICOSIA.

*RÉP. DÉM. POPULAIRE DE CORÉE.*

Mr CHOI HYONG SON.  
Director, Central Metrological Institute,  
Metrological Committee  
Academy of Sciences of the D.P. Rep. of Korea,  
SOSONG KUYOK — PIONGYANG.

*CUBA.*

Mr M.A. MIRANDA GONZALEZ.  
Directeur du Centre de Recherches Métrologiques,  
Instituto Cubano de Normalizacion Metrologia y Control de la Calidad  
Reina 408 — La HABANA.

*DANEMARK.*

Mr F. NIELSEN.  
Ingénieur en Chef, Justertvaesenet,  
Amager Boulevard 115 — DK - 2300 KØBENHAVN S.

*RÉPUBLIQUE DOMINICAINE.*

en suspens...

*ESPAGNE.*

Mr R. RIVAS.  
Vocal-Secretario Comision nacional de Metrologia y Metrotecnica,  
3 calle del General Ibañez Ibero — MADRID-3.

*ÉTHIOPIE.*

Mr NEGUSSIE ABEBE.  
Métrologiste, Ethiopian Standards Institution,  
P.O. Box 2310 — ADDIS ABABA.

*FINLANDE.*

Mr L. LAITINEN.  
Directeur, Vakaustoimisto,  
Mariank, 14 — SF. 00171 HELSINKI 17.



*FRANCE.*

Mr Ch. GOLDNER,  
Chef du Service des Instruments de mesure,  
Ministère de l'Industrie et de la Recherche  
2, rue Jules-César — 75012 PARIS

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

Mr J.D. PLATT.  
Head of Measurement Services Branch,  
Department of Prices and Consumer Protection  
26, Chapter Street-LONDON-SW1P 4NS.

*GUINÉE.*

Mr CONDE BABA.  
Chef du Service de métrologie au Secrétariat d'État au Commerce intérieur,  
Ministère d'État chargé des Affaires extérieures,  
(Division des Organismes internationaux) — CONAKRY.

*HONGRIE.*

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

*INDE.*

Mr S.V. GUPTA.  
Director, Weights and Measures,  
Department of Civil Supplies et Cooperations, Ministry of Industry and Civil Supplies  
Shastri Bhavan, Room n° 310, A. Wing — NEW-DELHI 2.

*INDONÉSIE.*

Mr SOEHARDJO PARTOATMODJO.  
Chef du Service de la métrologie,  
Departemen Perdagangan,  
Direktorat Metrologi - Standardisasi & Normalisasi.  
Djalan Pasteur 6 — BANDUNG.

*IRAN.*

Mr Mohssen SOURoudi  
Directeur Général, Institute of Standards and Industrial Research,  
Ministry of Industries and Mines  
P.O. Box 2937 — TEHERAN.

*ISRAËL.*

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

*ITALIE.*

Mr C. AMODEO.  
Capo dell'Ufficio Centrale Metrico,  
Via Antonio Bosio, 15 — 00161 — ROMA.

*JAPON.*

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

*LIBAN.*

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

*MAROC.*

Mr M. BENKIRANE.  
Chef du Service Central des Instruments de mesure,  
Ministère du Commerce, de l'Industrie, des Mines et de la Marine marchande,  
26, rue d'Avesnes — CASABLANCA.

*MONACO.*

Mr A. VATRICAN.  
Chargé de Recherches au Centre Scientifique de Monaco,  
16, Boulevard de Suisse — (MC) MONTE CARLO.

*NORVÈGE.*

Mr K. BIRKELAND.  
Directeur, Justerdirektoratet,  
Postbox 6832 ST. Olavs Plass — OSLO 1.

*PAKISTAN.*

Mr Abdul QAIYUM.  
O.S.D./Deputy Secretary (Metric Cell)  
Ministry of Industries — Block n° 2 — Room n° 44,  
ISLAMABAD.

*PAYS-BAS.*

Mr A.J. van MALE.  
Directeur ou Chef. Dienst van het IJkwezen, Hoofddirectie,  
Eisenhowerlaan 140—'s-GRAVENHAGE.

*POLOGNE.*

Mr J. MACHOWSKI.  
Vice-Président, Polski Komitet Normalizacji i Miar,  
ul. Elektoralna 2 — 00-139 WARSZAWA.

*ROUMANIE.*

Mr I. ISCRULESCU.  
Directeur, Institutul National de Metrologie,  
Sos. Vitan-Birzesti nr. 11, sector 5 — BUCAREST.

*REPUBLIQUE DU SRI LANKA.*

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

*SUÈDE.*

Mr O. NORELL.  
Directeur, Statens Provningsanstalt,  
BOX 5608 — S. 114 86 STOCKHOLM 5.

*SUISSE.*

Mr A. PERLSTAIN.  
Directeur, Bureau Fédéral des Poids et Mesures,  
Lindenweg 50 — 3084 WABERN/BE.

*TCHÉCOSLOVAQUIE.*

Mr M. KOCIÁN.  
Vice-Président, Úrad pro normalizaci a mereni,  
Václavské náměstí c.19 — 113 47 PRAHA 1 — NOVÉ MĚSTO.

*TUNISIE.*

Mr Abdelhamid MILADI.  
Chef, Division du Contrôle Économique — Direction du Commerce,  
Ministère de l'Économie Nationale, rue El Jazira — TUNIS.

*U.R.S.S.*

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

*VENEZUELA.*

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

*YOUgosLAVIE.*

Mr S. SPIRIDONOVIC.  
Directeur Adjoint, Savezni zavod za mere i dragocene metale,  
Mike Alasa 14-Post. fah 746 — BEOGRAD.

## PRÉSIDENTENCE.

Président . . . . . Mr A.J. van MALE, Pays-Bas  
1<sup>er</sup> Vice-Président Mr V. ERMAKOV, U.R.S.S.  
2<sup>e</sup> Vice-Président Mr W.E. ANDRUS, Jr, U.S.A.

## CONSEIL DE LA PRÉSIDENTENCE.

Messieurs : A.J. van MALE, Pays-Bas, Président.  
V. ERMAKOV, U.R.S.S., V/Président — W.E. ANDRUS, Jr, U.S.A., V/Président  
J.D. PLATT, Royaume-Uni W. MÜHE, Rép. Féd. Allemagne  
Ch. GOLDNER, France A. PERLSTAIN, Suisse  
le Directeur du Bureau international de métrologie légale.

## BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE.

Directeur Mr B. ATHANÉ  
Adjoint au Directeur Mr E.W. ALLWRIGHT  
Adjoint au Directeur Mr Z. REFEROWSKI  
Ingénieur Mr B. AFEICHE.  
Adjoint administrateur 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-GÖTZ, Autriche — Président du Comité
- G.D. BOURDOUN, U.R.S.S. — Vice-Président du Comité
- † R. VIEWEG, Rép. Féd. d'Allemagne — Membre du Conseil de la Présidence
- † J. OBALSKI, Pologne
- H. KÖNIG, Suisse — Vice-Président du Comité
- H. MOSER, Rép. Féd. d'Allemagne — Membre du Conseil de la Présidence
- F. VIAUD, France — Membre du Conseil de la Présidence.
- J.A. de ARTIGAS, Espagne — Membre du Comité.
- M.D.V. COSTAMAGNA — Premier Directeur du Bureau.
- † V.B. MAINKAR, Inde — Membre du Conseil de la Présidence.
- P. HONTI, Hongrie — Vice-Président du Comité.

---

N° d'inscription à la commission paritaire des papiers de presse : 38245

Grande Imprimerie de Troyes - 1<sup>er</sup> trimestre 1976 - Dépôt légal n° 5066



