

64^e Bulletin
(17^e Année — Septembre 1976)
TRIMESTRIEL

BULLETIN

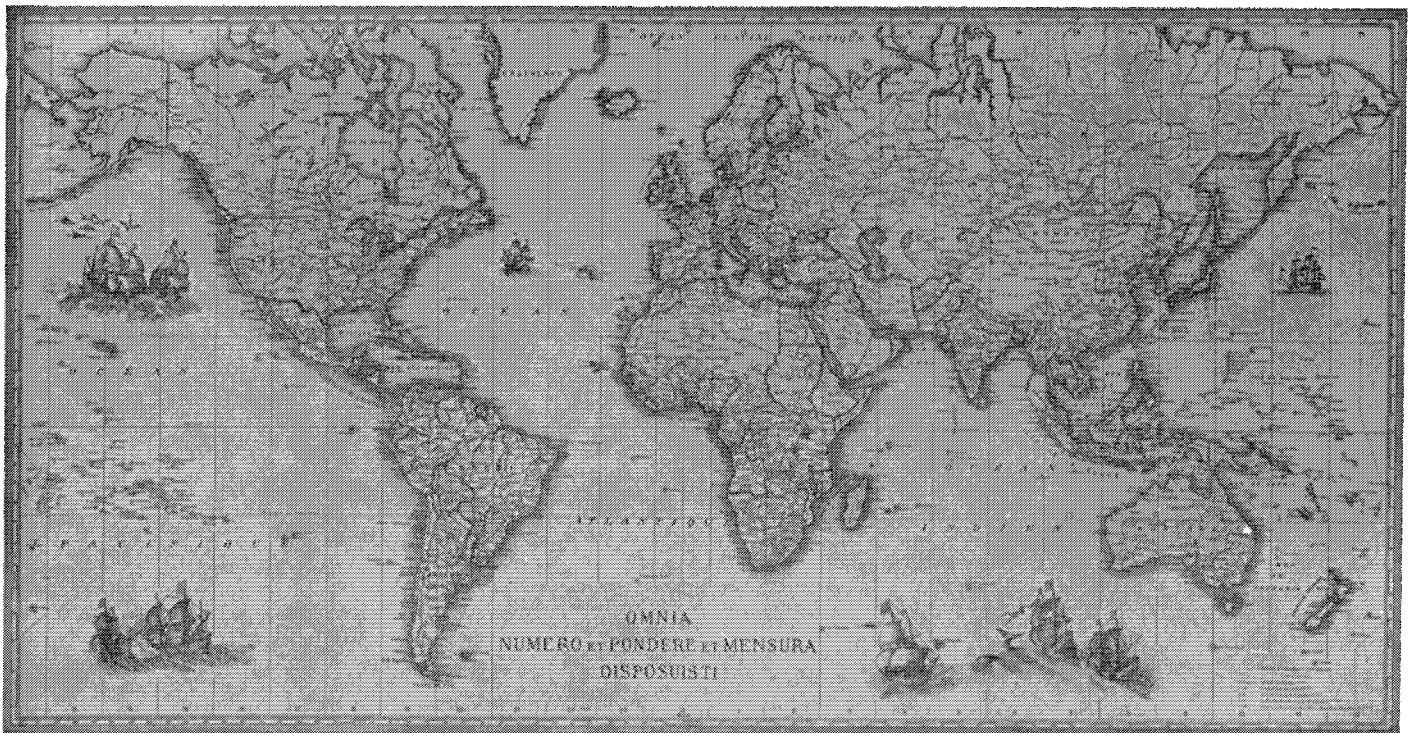
DE

L'ORGANISATION

INTERNATIONALE

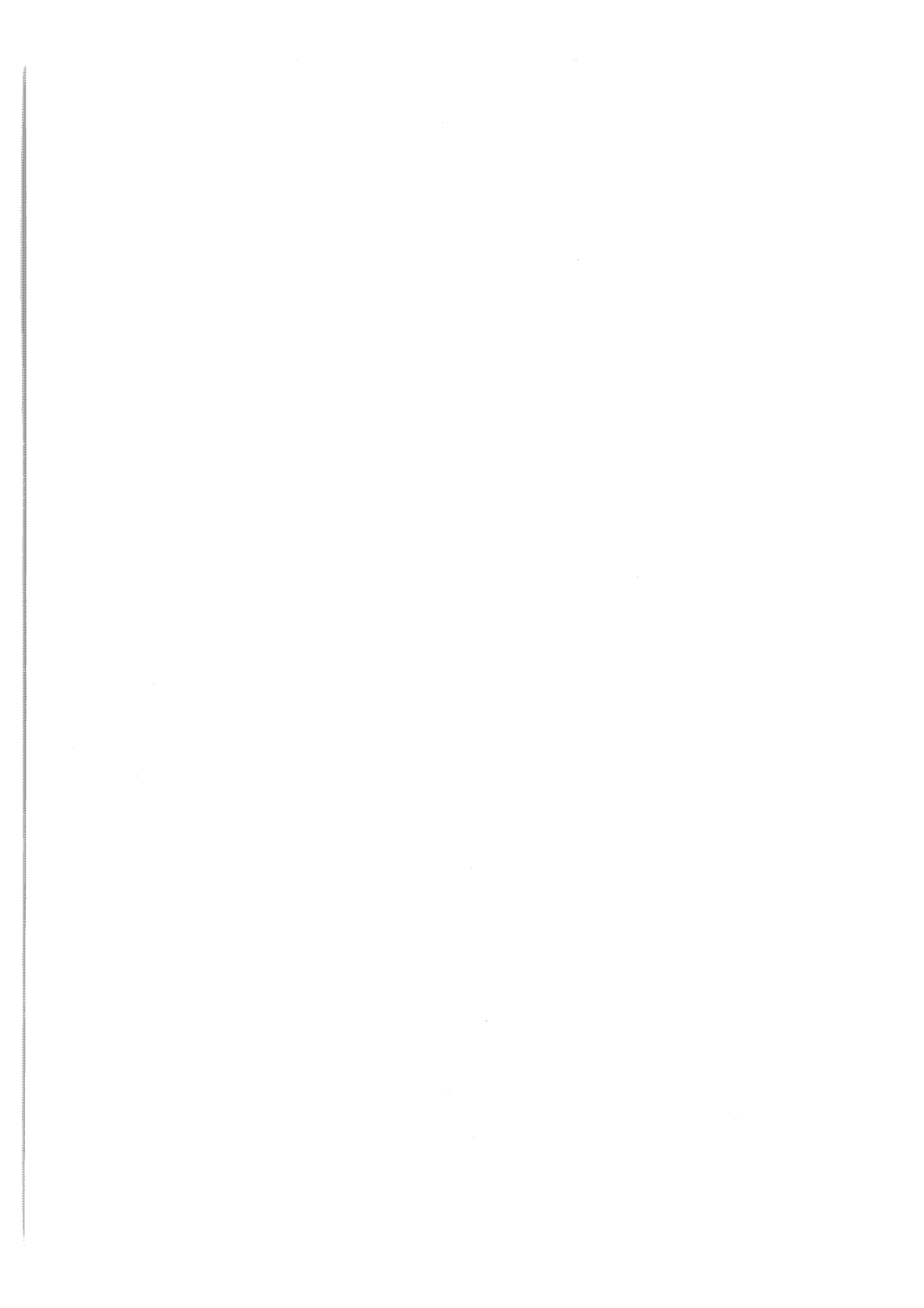
DE MÉTROLOGIE LÉGALE

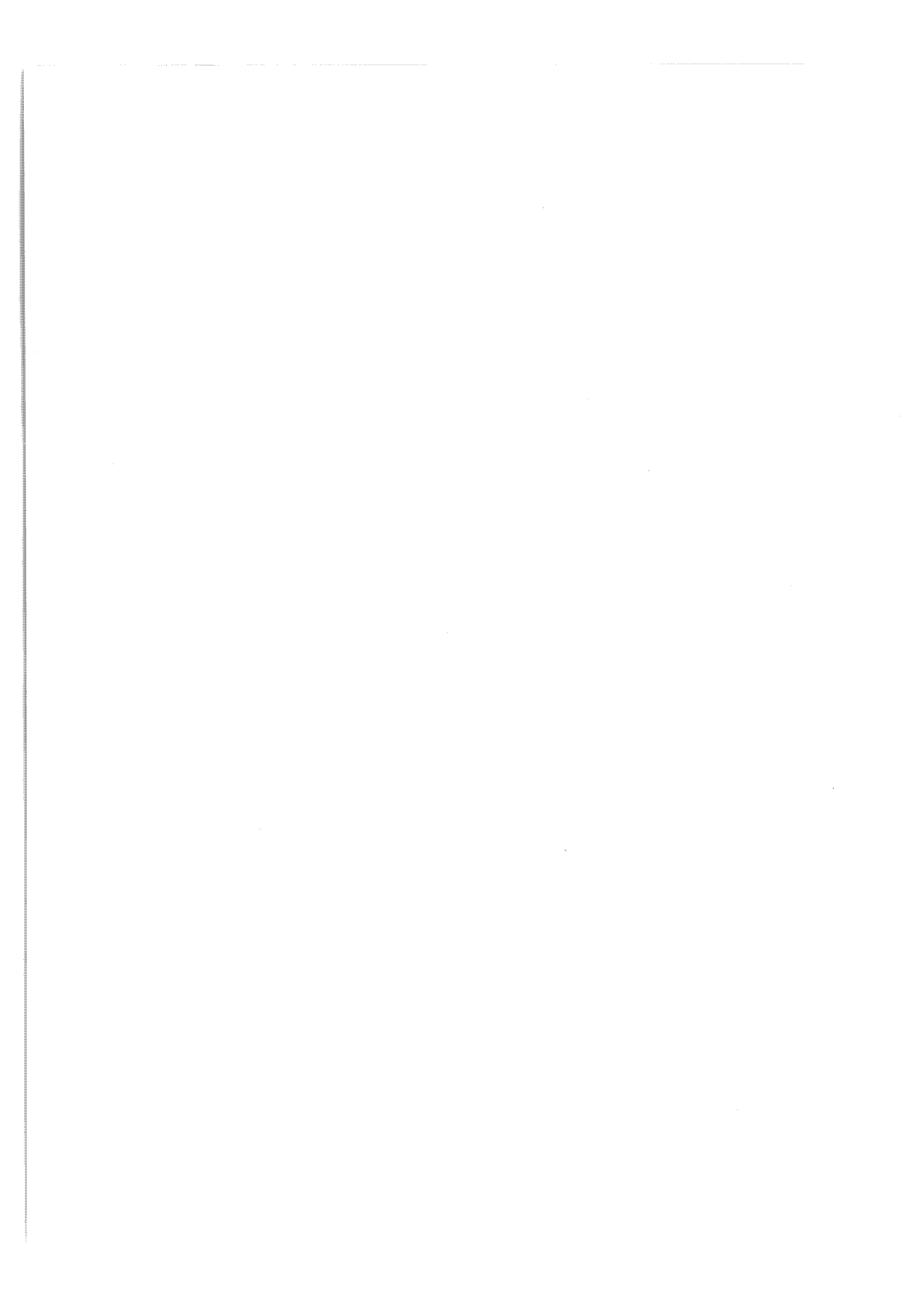
(Organe de liaison entre les Etats-membres de l'Institution)

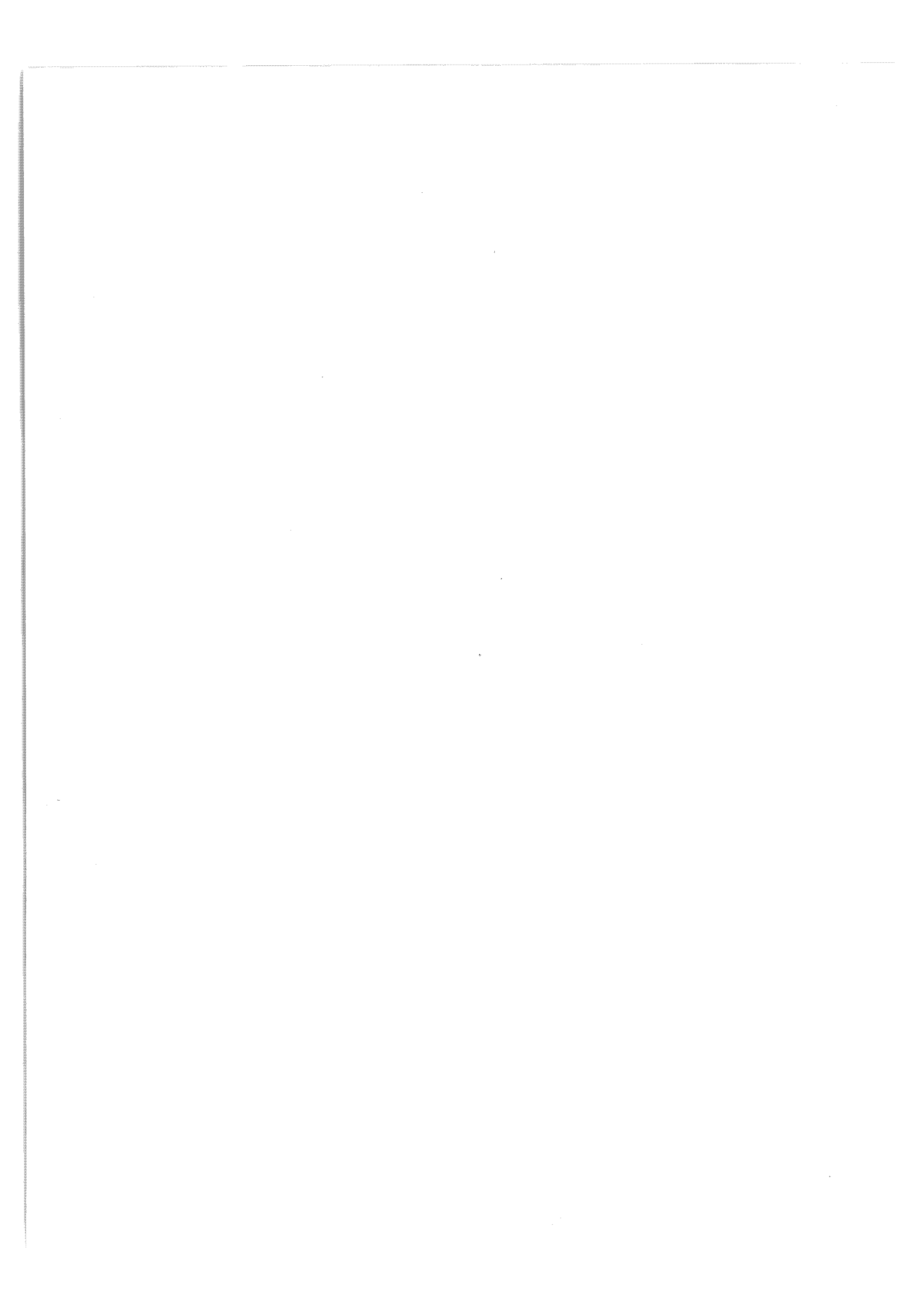


BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE
11, Rue Turgot — 75009 PARIS — France

Bull. O.I.M.L. — N° 64 — pp. 1 à 56 — Paris, Septembre 1976.





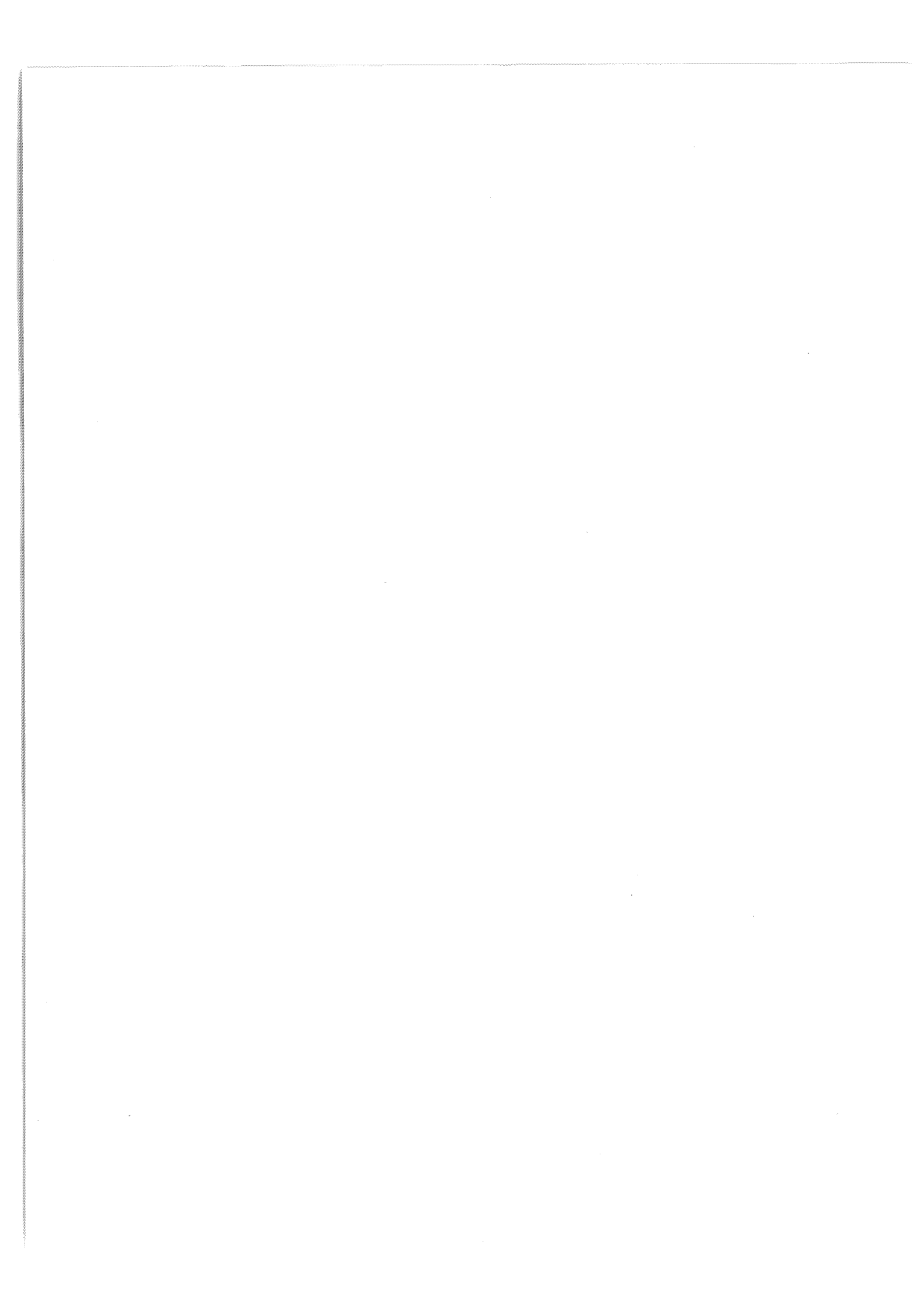


BULLETIN

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

64^e Bulletin trimestriel
17^e Année — Septembre 1976

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
France — Le mesurage des liquides chimiques par compteurs par M. N. RICHARD, Ingénieur du Service Français des Instruments de Mesure (2 ^e partie).	7
Enseignement de la Métrologie — en INDE.	26
O.I.M.L. and E.E.C. in relation to U.K. Legislation by A.B. TURSKI, B. Sc. (Eng.), C Eng., M. I. MECH. E, Principal Officer, International Weights and Measures, Standards, Weights and Measures Division D.P.C.P.	29
Centenary of the Metric System in Hungary, Budapest, April 26, 1976.	34

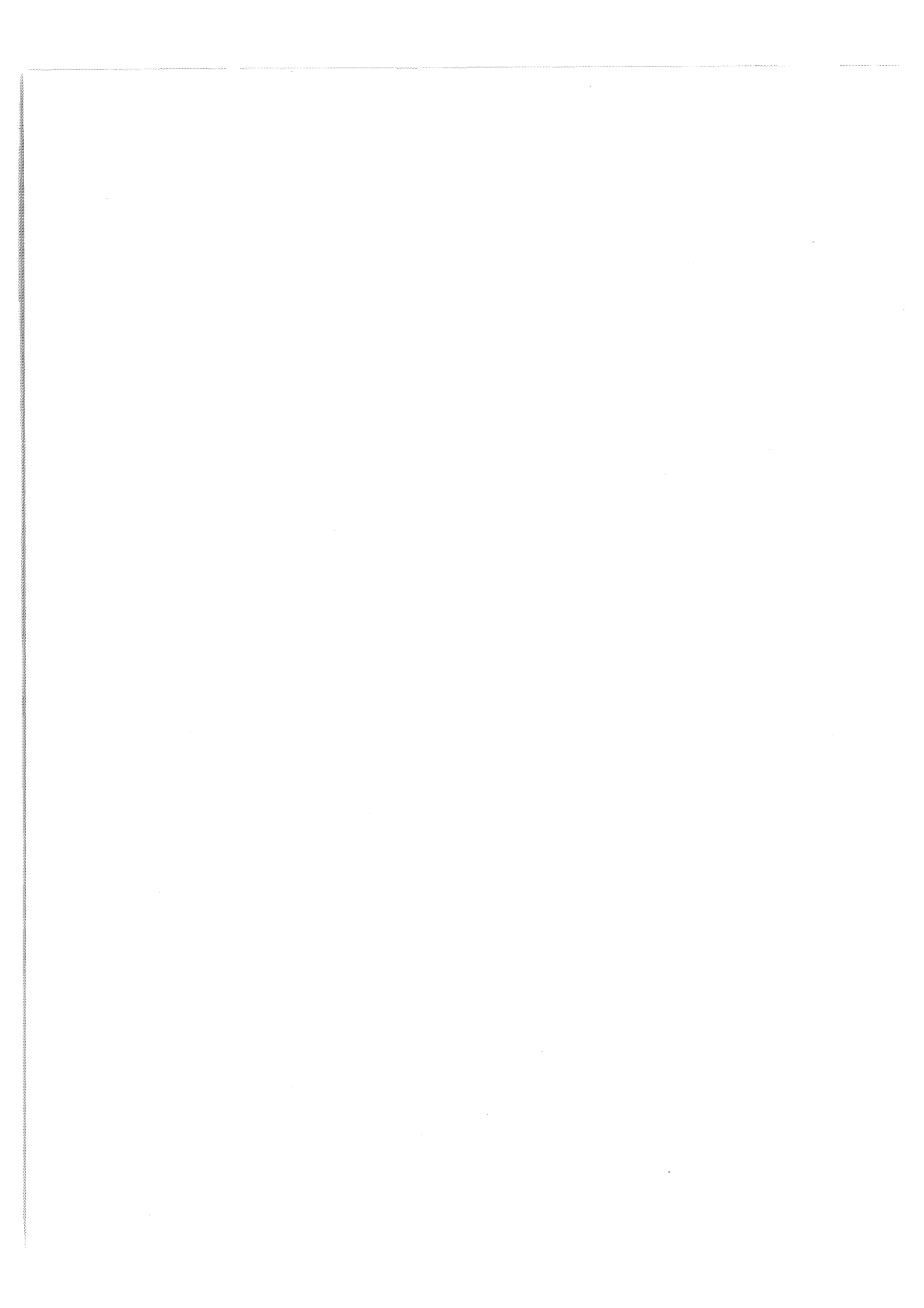
INFORMATIONS

Nouveaux Membres du CIML : Finlande, France, Pologne, Suède.	37
Centre de Documentation — Documents reçus au cours du 3 ^e trimestre 1976.	38
Prochaines réunions	44

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



FRANCE

LE MESURAGE DES LIQUIDES CHIMIQUES PAR COMPTEURS

par **M. N. RICHARD**

ingénieur du Service Français des instruments de mesure.

(suite)*

3 — L'ÉTALONNAGE des COMPTEURS par PESÉE.

3.1. Généralités.

Ainsi, les principaux résultats mentionnés jusqu'ici ont été obtenus par les méthodes classiques d'étalonnage et, en définitive, seulement à l'aide de jauges. La logique incite en effet à préconiser l'étalonnage des compteurs de volume sans aucun moyen d'évaluation intermédiaire, à l'aide d'étalons de volume.

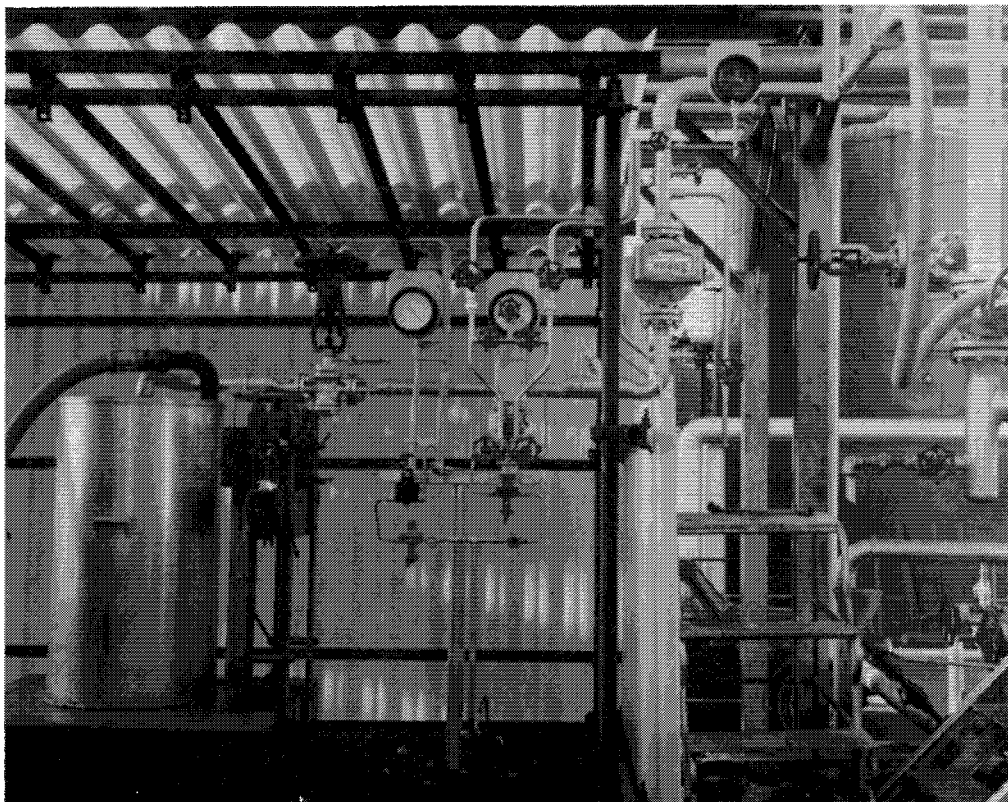
Malheureusement, dans l'immédiat, à cause de la diversité des propriétés physiques et chimiques des fluides, et aussi de la grande plage des débits possibles, on ne peut espérer disposer de tubes-étalons spécialisés pour les liquides corrosifs ou mesurés à température éloignée de la température ambiante, ou à forte pression de vapeur. Il faut donc recourir, reconversion qui n'est pas nouvelle, à la méthode pondérale. Le principe, dont la simplicité est apparemment séduisante, en est le suivant : le volume vrai V_v , servant à la détermination de l'erreur du compteur, est obtenu à partir de la masse pesée M et de la masse volumique ρ du liquide dans les conditions du mesurage, soit, en désignant par m la masse du contenant :

$$V_v = \frac{M}{\rho} = \frac{(M + m) - m}{\rho}$$

La masse M résulte de la différence de deux pesées ; la masse volumique, au moment du mesurage, est une fonction pondérée de la température et de la pression du fluide.

D'où le schéma des bancs d'étalonnage. La photographie (V) représente une station d'essai provisoire pour compteurs d'huiles chaudes (de 80 à 90 °C) préconisée par le Service des Instruments de Mesure dès 1958 et réalisée par le Service Instruments de la Compagnie de Raffinage SHELL BERRE à PETIT-COURONNE. Le schéma (VI) figure la station d'essais de l'Air Liquide, à VITRY/SEINE, pour l'étalonnage des compteurs installés sur les camions de livraison en vrac d'oxygène, d'azote ou d'argon liquides ; cette station a servi de modèle à la Commission permanente internationale de l'acétylène, de la soudure autogène et des industries qui s'y rattachent pour l'élaboration du projet de « recommandations pour le comptage des liquides cryogéniques ».

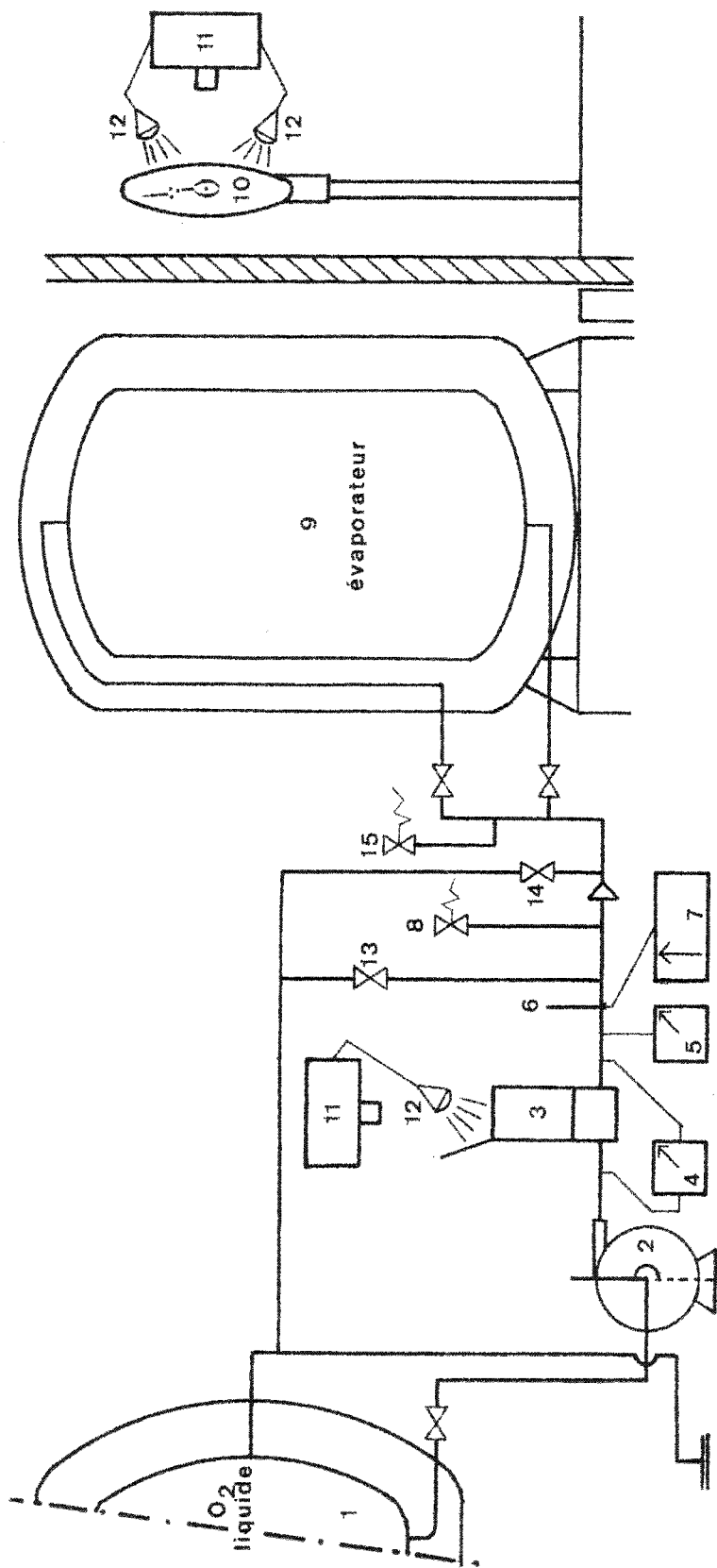
* La première partie de cet article a été publiée dans le numéro 63 du Bulletin (juin 1976).



PL. V

Station d'essai provisoire pour compteurs d'huiles chaudes (80-90 °C)
Compagnie de Raffinage SHELL BERRE à Petit-Couronne

Le nombre des variables impose une étude soigneuse des diverses causes d'erreur : la correction de poussée de l'air, l'erreur due à l'appareil de pesage, l'erreur propre de détermination de la masse volumique, l'erreur sur la valeur de la masse volumique résultant des incertitudes sur la détermination de la température et de la pression dans les conditions opératoires. La première variable introduit non une erreur, mais une correction bien connue et définie une fois pour toute pour le liquide mesuré. Toutes les autres sont des fonctions de l'instrumentation et dépendent de la qualité du matériel et de son installation, conditions dont n'est pas toujours maître celui qui opère au lieu d'utilisation de l'ensemble de mesurage.



- | | | |
|--|--|---|
| 1. Réservoir de stockage (20 m ³ , 5 bar) | 6. Sonde TRP 100 Ω à 0° C | 11. Appareils photo (Indicateurs bascule et compteur) |
| 2. Pompe (Q = 9 m ³ /h, 16 bar) | 7. Thermomètre enregistreur | 12. Lampes |
| 3. Compteur | 8. Vanne du circuit de mesurage | 13. Vanne du circuit de réfrigération |
| 4. Manomètre différentiel Δp | 9. Réservoir (2,7 m ³ , 15 bar) sur tablier | 14. Vanne de vidange de l'évaporateur |
| 5. Manomètre (pression p) | 10. Indicateur pont-bascule 4 t | 15. Soupape de surpression |

3.2. Correction de poussée de l'air

L'appareil de pesage étant étalonné avec des masses de masse volumique commerciale $\rho_0 = 8\,000 \text{ kg/m}^3$, de masse totale m_0 , de volume $\frac{m_0}{\rho_0}$, le poids apparent des masses, à l'équilibre, dans l'air de masse volumique $a = 1,2 \text{ kg/m}^3$, à $20 \text{ }^\circ\text{C}$, est :

$$P_0 = m_0 g - \frac{m_0}{\rho_0} ag$$

Avec un produit de masse m_1 , de masse volumique ρ_1 , on a, dans les mêmes conditions d'équilibre :

$$m_1 g - \frac{m_1}{\rho_1} ag = m_0 g - \frac{m_0}{\rho_0} ag,$$

de sorte que la valeur de la masse m_1 en fonction de la valeur de la masse commerciale m_0 observée sur l'appareil de pesage sera donnée par la formule :

$$m_1 = m_0 K = m_0 \left(1 - \frac{a}{\rho_0} + \frac{a}{\rho_1} \right) = m_0 \left(1 - 0,15 \cdot 10^{-3} + \frac{a}{\rho_1} \right)$$

en négligeant les termes du second ordre.

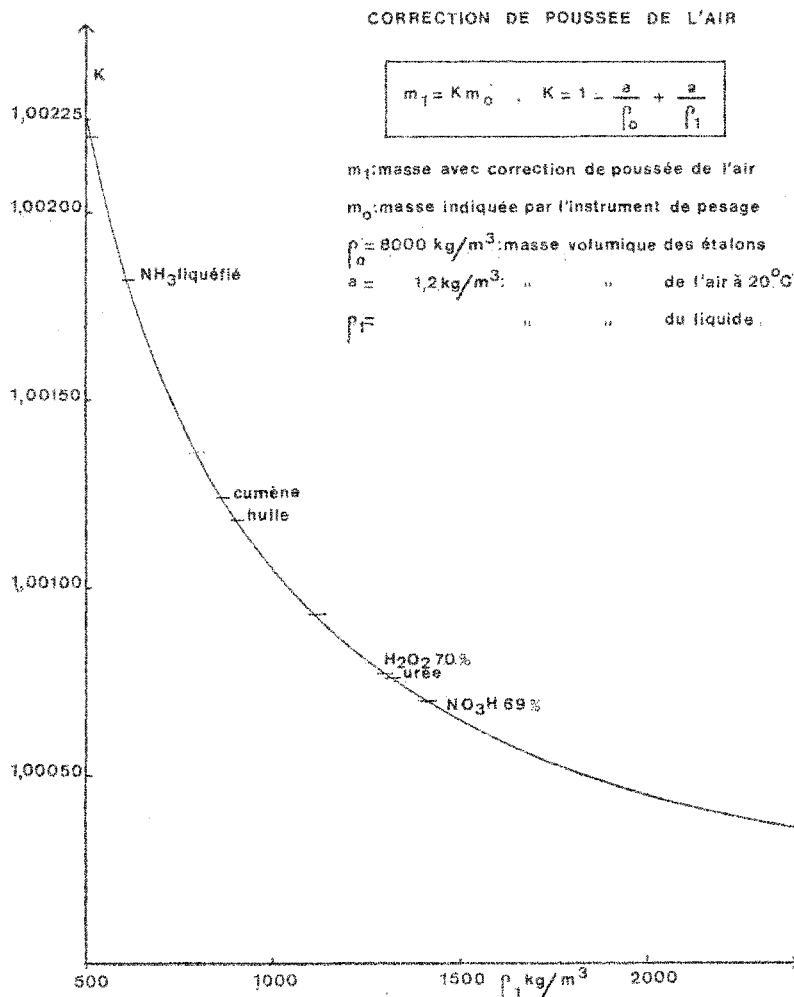
Le graphe (VII) donne la courbe du coefficient K pour les liquides de masse volumique comprise entre 500 et 2 000 kg/m^3 .

Il ne faut pas surestimer l'importance de cette correction car, en fait, elle ne s'applique jamais aux gaz liquéfiés sous pression, recueillis dans des réservoirs clos et sur lesquels la poussée de l'air, identique aux deux stades de remplissage du récipient, n'entre pas en compte (la place de l'ammoniac liquéfié a été notée seulement à titre indicatif). La partie utile de la courbe se limite ainsi aux liquides de masse volumique égale ou supérieure à 900 kg/m^3 , pour lesquels la correction, au plus égale à $1,2 \text{ } \text{‰}$, est souvent faible vis-à-vis des erreurs qui vont suivre : cette correction est, par exemple, de $1,2 \text{ } \text{‰}$ pour une huile, de $0,8 \text{ } \text{‰}$ pour l'eau oxygénée à $70 \text{ } \%$, de $0,7 \text{ } \text{‰}$ pour l'acide nitrique à $69 \text{ } \%$.

3.3. Erreur due à l'instrument de pesage.

Puisque la masse M du liquide mesuré s'obtient par la différence de deux pesées, $M = (M + m) - m$, l'erreur maximale commise peut généralement être estimée à deux fois l'erreur de l'appareil dans une portée moyenne, comprise entre 500 et 2 000 échelons, soit 4 échelons, peut-être 3 échelons seulement si la tare est faible. Ainsi la détermination de la masse de 10 m^3 d'acide nitrique à $69 \text{ } \%$, de masse volumique $1\,400 \text{ kg/m}^3$ environ, dans un camion-citerne dont la tare est de 12 tonnes, à l'aide d'un pont-bascule de 80 tonnes, d'échelon 20 kg, est susceptible d'être entachée d'une erreur de 80 kg déjà supérieure à l'erreur admise pour le compteur. D'où l'importance du choix de l'instrument de pesage.

Il est rare de disposer d'un instrument spécialement étudié pour cet usage. La station d'essai pour compteur d'huiles chaudes, à laquelle il a été fait allusion, était équipée d'une bascule romaine POLOSSAT de 1 000 kg, ayant un échelon de 100 g : l'erreur due à l'instrument de pesage était sûrement inférieure à $0,5 \text{ } \text{‰}$ et les courbes obtenues étaient parfaitement cohérentes. Malheureusement l'expérience a été éphémère.



Pl. VII

Aussi faut-il le plus souvent s'accommoder du pont-bascule local, notamment quand il s'agit de compteurs de gros calibres ou de compteurs de gaz liquéfiés emmagasinés dans des camions ou wagons dont la tare est importante (par exemple, 40 m³, soit 24 tonnes, d'ammoniac liquide pour une tare de 35 tonnes).

Dans une certaine mesure, il est possible d'améliorer les résultats par une coordination des diverses opérations de contrôle, en effectuant au préalable la vérification de l'appareil de pesage dont on relève la courbe d'erreur.

Enfin, il faut s'efforcer de minimiser différentes causes d'erreur inhérentes à la méthode : réduction de la masse des réservoirs de réception du liquide mesuré, du tirage du flexible plein reliant l'ensemble de mesurage à l'évaporateur recueillant le liquide cryogénique, etc...

Peut-être convient-il d'insérer ici l'erreur due à la fraction du liquide mesurée par le compteur mais évaporée au niveau de la discontinuité entre l'ensemble de mesurage et l'appareil de pesage. En tout état de cause, cette erreur n'est à prendre en considération que pour les liquides mesurés à température élevée (huiles à 80 - 90 °C, eau chaude à 85 - 90 °C). On s'efforce alors de réduire les échanges avec l'atmosphère ambiante.

3.4. Détermination de la masse volumique.

La détermination de la masse volumique présente des difficultés provenant essentiellement des propriétés physiques des liquides mesurés et, en conséquence, des larges plages de température et de pression rencontrées. De ce point de vue, une première distinction, fréquente dans les problèmes de mesurage, peut être faite entre les gaz liquéfiés et les liquides à faible pression de vapeur.

3.4.1. Gaz liquéfiés.

Dans les conditions habituelles du contrôle qui exige une certaine rapidité, avec souvent peu de moyens, on ne sait généralement pas mesurer la masse volumique de ces liquides par les procédés précis utilisant la balance pour la seule raison qu'on n'a jamais la certitude que le réservoir sous pression contenant l'échantillon ne renferme pas de gaz.

Heureusement les liquides concernés sont souvent des espèces pures, parfaitement définies comme les gaz de l'air (oxygène, azote, argon liquéfiés) ou répondent à des spécifications sévères (protoxyde d'azote livré aux hôpitaux, anhydride carbonique pur à quelques 100 ppm destiné au Commissariat à l'énergie atomique). La pureté étant attestée par l'analyse chimique, il est possible de recourir aux tables de constantes physiques adoptées ou autorisées.

Toutes les incertitudes ne sont cependant pas levées pour autant car la littérature sur la question ne présente pas un caractère d'unanimité.

Ainsi les courbes de masse volumique en fonction de la température, à la pression de valeur saturante, du dichlorodifluorométhane (flugène 12 ou forane 12) utilisées par les sociétés RHONE-PROGIL et PÉCHINEY-UGINE-KUHLMANN se recourent à 20 °C ; mais l'écart entre elles, de 2,2 ‰ à 0 °C, change de signe à 30 °C et est alors de 0,8 ‰.

La masse volumique de l'ammoniac liquéfié choisie par la plupart des utilisateurs est généralement la même et visiblement celle des normes américaines NBS. Toutefois, jusqu'à une date récente, RHONE-POULENC fournissait une courbe tirée du Traité de chimie de PASCAL conduisant à une valeur différant, à 0 °C, de 9 ‰ de celle utilisée par l'Air Liquide.

Enfin si les masses volumiques des liquides cryogéniques au voisinage de leur température d'ébullition adoptées aux États-Unis et en U.R.S.S. diffèrent peu en ce qui concerne l'azote et l'argon liquides, par contre l'oxygène du Nouveau Monde est plus dense que l'oxygène soviétique de 4,6 ‰ : à 90 K et 1 bar, $\rho = 1\,141,9 \text{ kg/m}^3$ (NBS mai 1974), $\rho = 1\,136,6 \text{ kg/m}^3$ (U.R.S.S. Standard, 1970)....

Ainsi est-on amené à admettre comme limite maximale d'erreur, dans chaque cas particulier, l'écart relevé entre les diverses sources de documentation. Bien qu'atteignant rarement le cas extrême de l'oxygène liquéfiée, cette limite d'erreur est souvent notable, de l'ordre de 2 ‰.

Par contre, lorsqu'il s'agit de liquides dont la composition est incertaine, il faut adopter les méthodes utilisées pour les liquides à faible pression de vapeur.

3.4.2. Liquides à faible pression de vapeur.

3.4.2.1. Méthodes de détermination de la masse volumique.

Pour l'instant, les contrôles de telles installations se présentent généralement dans des conditions favorables. En effet, le chargement des wagons ou camions, le transfert des matières de base s'effectuent au voisinage immédiat de grandes unités de production ou de consommation. Des laboratoires bien équipés peuvent fournir la masse volumique souvent à mieux que 0,5 ‰ par les procédés habituels, méthode hydrostatique ou méthode pycnométrique, utilisant des balances de précision fine.

Ces mêmes laboratoires offrent encore d'autres possibilités grâce aux méthodes d'analyse par chromatographie en phase gazeuse. Mais ce procédé n'est qu'un pis aller car il ne permet d'obtenir, au mieux, qu'une précision de 2 ‰, dans des conditions favorables, en particulier lorsque les colonnes de chromatographie sont neuves.

Dans les cas où ces différents moyens font défaut, on utilise la méthode de l'aréomètre qu'il faut appliquer avec toutes les précautions recommandées par la norme NF. B 35-510 de janvier 1965.

Le choix d'aréomètres de la série longue L 20 ou L 50, dont l'échelon est de 0,2 ou 0,5 g/ml, s'impose.

En outre, parmi les corrections éventuelles préconisées par la norme (erreur d'échelle au point de lecture, correction de ménisque, etc...), il faut toujours avoir présent à la mémoire que deux d'entre elles peuvent avoir des conséquences non négligeables : la correction tenant compte de la différence entre la température du liquide et la température de référence, d'ajustement de l'aréomètre, la correction nécessitée par la différence entre la tension superficielle du liquide et celle pour laquelle l'aréomètre a été ajusté.

3.4.2.2. Corrections éventuelles dans l'emploi d'aréomètres.

En effet, un aréomètre idéal, c'est-à-dire ne subissant pas de dilatation, de masse M , dont le volume immergé est V , donnerait une valeur exacte ρ_v de la masse volumique du liquide, quelle que soit la température t de celui-ci, même si elle diffère de la température t_0 d'étalonnage, de l'aréomètre de $\Delta t = t - t_0$:

$$\rho_v = \frac{M}{V}$$

Dans les mêmes conditions, un aréomètre dont le coefficient de dilatation est α , donnera une indication correspondant à l'équilibre :

$$\frac{M}{V'} = (1 + \alpha \Delta t) \rho_v$$

différente de la valeur vraie ρ_v de $C = -\alpha \Delta t \rho_v$

Ainsi la correction à apporter à la valeur observée sera d'autant plus importante que la température d'essai sera éloignée de la température d'étalonnage et que la masse volumique du liquide étudié est élevée.

Ainsi avec de l'eau oxygénée à 70 ‰, de masse volumique voisine de $\rho = 1,30 \text{ kg/dm}^3$, et un aréomètre dont le coefficient de dilatation est $\alpha = 30 \cdot 10^{-6}$, à une température d'expérimentation de 10 °C, la correction affectant la valeur observée de ρ est :

$$C = -30 \cdot 10^{-6} (10 - 20) \cdot 1,3 \approx 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ kg/dm}^3$$

Par ailleurs, la tension superficielle du liquide s'oppose à l'enfoncement de l'aréomètre. Si la tension superficielle du liquide étudié est plus grande que celle du liquide ayant servi à l'ajustement de l'aréomètre, la correction doit être ajoutée à la masse volumique lue sur l'instrument; dans le cas où ces valeurs des tensions superficielles sont inversées, cette correction doit être retranchée de la lecture sur l'aréomètre.

Ainsi, pour reprendre l'exemple précédent, si on ne dispose que d'un aéromètre étalonné pour une tension superficielle de 55 mN/m, déjà élevée, pour déterminer la masse volumique de l'eau oxygénée à 70 %, dont la tension superficielle est de 75 mN/m, une correction positive de 2 ‰ doit être apportée à la valeur lue (norme B 35-510), ce qui est très important.

3.5. Conditions opératoires pendant le mesurage.

Les incertitudes dans la détermination de la pression et de la température au moment précis du mesurage et dans la pondération de ces variables entraînent une nouvelle erreur sur la valeur de la masse volumique à prendre en considération.

Nous admettons que le volume commercial est le volume à la pression de mesurage dans le compteur, ce qui correspond, dans la pratique, au cas de l'étalonnage par tube-étalon, encore que la question n'ait jamais été tranchée. Cependant, le coefficient isotherme de variation relative de masse volumique en fonction de la pression :

$$\frac{b}{\rho} = \frac{1}{\rho} \left(\frac{d\rho}{dp} \right)_t \text{ est souvent peu important } \left(\frac{b}{\rho} = 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot \text{bar}^{-1} \text{ pour O}_2 \text{ liquéfié à } 90 \text{ K, } \frac{b}{\rho} = 0,06 \cdot 10^{-3} \text{ pour le toluène} \right).$$

Comme on évalue facilement la pression de service à un bar près, cette correction peut souvent être négligée, sauf, toutefois, pour certains gaz liquéfiés

$$\left(\frac{b}{\rho} = 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot \text{bar}^{-1} \text{ pour le propylène à } 20 \text{ °C} \right).$$

Il vaut mieux porter son attention sur l'erreur commise dans la détermination de la température, ne serait-ce qu'en raison de l'importance du coefficient de variation rela-

tive de la masse volumique en fonction de la température $\frac{a}{\rho} = - \frac{1}{\rho} \left(\frac{d\rho}{dt} \right)_p$, notamment pour les gaz liquéfiés $\left(\frac{a}{\rho} = - 7 \cdot 10^{-3} \cdot \text{°C}^{-1} \text{ pour N}_2 \text{ à } - 196 \text{ °C,} \right.$

$\left. \frac{a}{\rho} = - 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot \text{°C}^{-1} \text{ pour CF}_2 \text{ Cl}_2 \text{ à } 15 \text{ °C} \right)$ et surtout quand ceux-ci sont mesurés

non loin de leur point critique où la variation de $\frac{a}{\rho}$ est d'autant plus rapide et complexe.

En outre, pour ces gaz liquéfiés, et encore plus pour les liquides cryogéniques, l'erreur est aggravée par l'existence de barrières thermiques, imposées par les dispositifs de protection, et de gradients de température mal connus.

La simple énumération suivante illustre les difficultés qui se présentent dans les cas difficiles.

— *Erreur du capteur thermométrique dt_1 :*

A une température peu éloignée de l'ambiante, et quelle que soit la nature du thermomètre (thermomètre à résistance, échelon du thermomètre à mercure), on admet une erreur $dt_1 = 0,1$ °C. Par contre, aux températures de mesurage des liquides cryogéniques, on s'accorde à chiffrer cette erreur à 0,5 °C.

— *Erreur de l'indicateur thermométrique dt_2 :*

Il peut s'agir de l'erreur d'enregistrement sur diagramme, soit $dt_2 = 0,2$ °C. Pour les thermomètres à mercure, une erreur du même ordre est à retenir, imputable, notamment sur le site, à la pondération de la température, rarement constante.

— *Erreur sur la représentativité de la température dt_3 :*

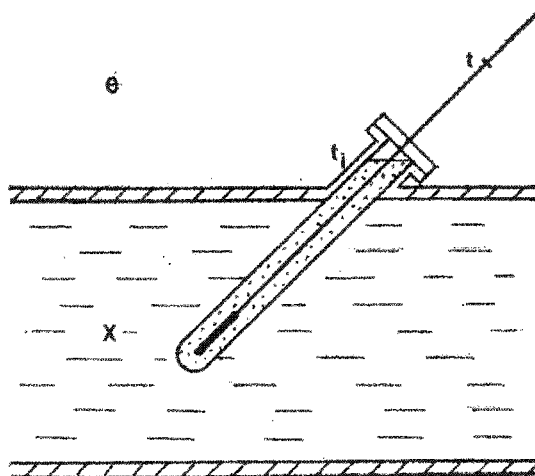
Cette erreur, considérée à juste titre comme nulle sur un banc d'essai correctement installé, peut être très importante dans les installations en service : il arrive qu'un mauvais montage du thermomètre donne une température aussi représentative de celle de l'atmosphère ou de la tuyauterie que du fluide lui-même.

Des relevés, effectués à l'occasion du contrôle de compensateurs de température mécaniques notoirement bien étalonnés, ont révélé des erreurs correspondant à des écarts de température de 1 °C. Mis à part ces cas extrêmes, il est raisonnable d'envisager une valeur $dt_3 = 0,3$ °C.

— *Erreur de colonne émergente du thermomètre à mercure dt_4 :*

Erreur généralement négligeable, sauf pour les températures élevées, à moins d'un mauvais montage, notamment sur les tuyauteries de faibles dimensions. En règle générale, pour les diamètres de conduites inférieurs à 100 mm, il convient de recommander l'installation des thermomètres, comme celle des sondes de température, sur une portion de tuyauterie rapportée de diamètre supérieur à celui de la conduite.

Par exemple (fig. VIII), pour un liquide à la température $X = 80$ °C, avec un thermomètre immergé jusqu'à $t_i = 40$ °C la température de l'atmosphère étant de $\theta = 15$ °C, l'erreur, de la forme $dt_4 = X - t = a(t - t_i)(t - \theta)$ ($t - \theta$), s'élève à 0,4 °C (coefficient de dilatation du mercure : $\alpha = 0,16 \cdot 10^{-3}$).



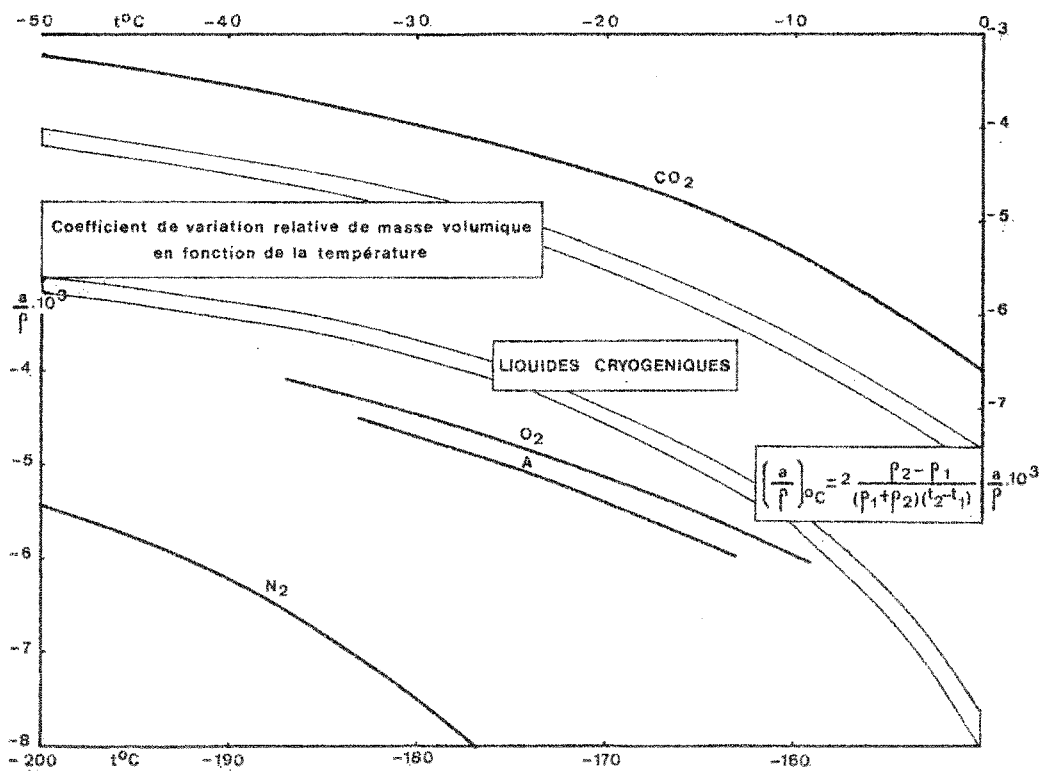
PL. VIII

Connaissant alors $dt = \frac{4}{1} \sum dt_i$, on obtient la limite de l'erreur maximale commise sur

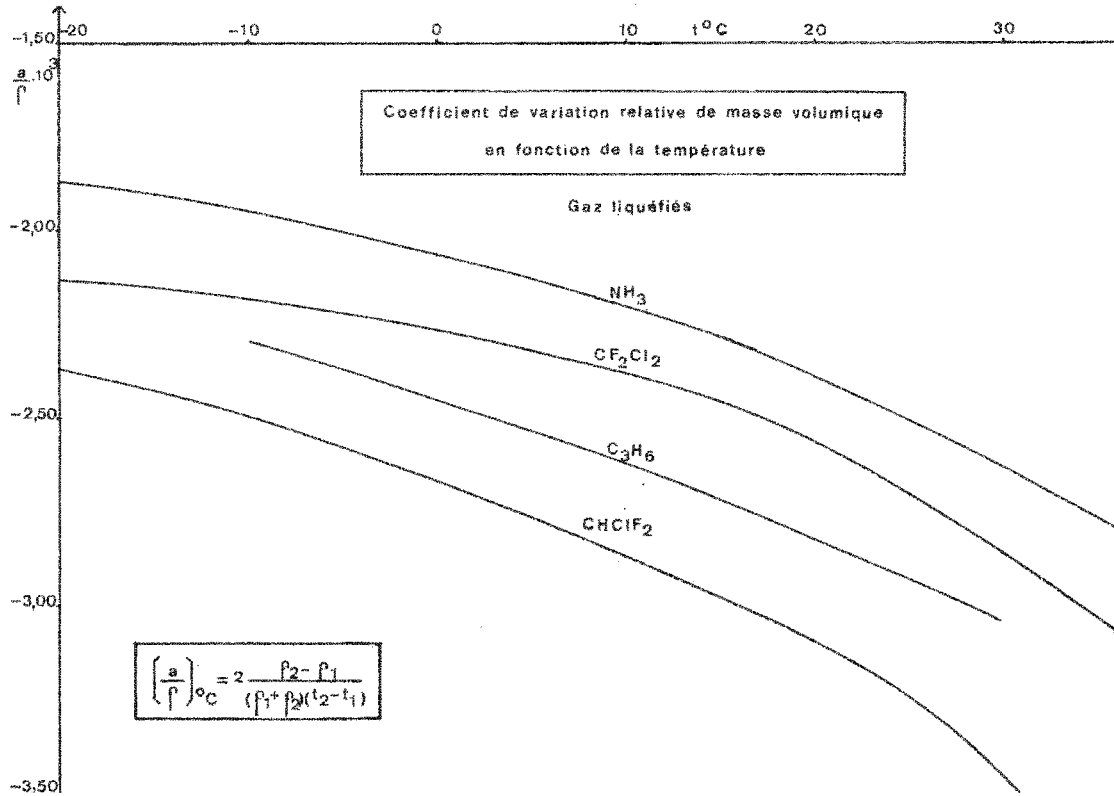
la détermination de la masse volumique en utilisant les courbes telles que celles des graphes (IX) et (X) donnant le coefficient de variation relative de masse volumique en fonction de la température pour quelques gaz liquéfiés, et en particulier les cryogéniques et les frigorigènes. Ainsi pour la vérification par pesée d'un compteur d'ammoniac, à une température de 22 °C, on a estimé $dt = dt_1 + dt_2 + dt_3 = 0,2 + 0,2 + 0,5 = 0,9$ °C,

soit, avec $\frac{a}{\rho} = -2,4 \cdot 10^{-3} \cdot \text{°C}^{-1}$, une erreur possible de 2,2 ‰ (fiche XI).

L'application à des cas concrets (liquides très corrosifs, liquides mesurés à une température éloignée de la température ambiante) permet d'apprécier les erreurs globales imputables à la méthode d'étalonnage par pesée.



Pl. IX



Pl. X

4. LE MESURAGE DES LIQUIDES TRÈS CORROSIFS, DES LIQUIDES À BASSE TEMPÉRATURE OU À HAUTE TEMPÉRATURE

4.1. Généralités.

La caractéristique la plus frappante est l'énorme disparité des propriétés chimiques et surtout physiques des liquides (viscosité, pression, température, masse volumique) qui influent sur le choix du compteur et le montage des ensembles. C'est pourquoi des exemples très divers ont été choisis : huiles chaudes, eau oxygénée, acide nitrique, ammoniac liquéfié, azote liquéfié.

L'examen des fiches d'essai des compteurs dispense de longs commentaires tout en permettant de tirer des enseignements intéressants (fiches XI, XII, XIII, XIV et XV). On voit immédiatement que l'erreur dont peuvent être entachés les résultats est très variable puisqu'elle va de 1,6 ‰ à 17,7 ‰.

Le meilleur exemple où l'ordre de grandeur des erreurs est comparable à celui obtenu avec une jauge, sinon avec un tube-étalon, est celui de la fiche XI, en dépit des conditions de température difficiles. Cette fiche concerne l'étalonnage d'un compteur mesurant des huiles chaudes à la sortie d'une unité de fabrication. Le but des essais était surtout de déterminer l'influence de la viscosité sur la courbe d'étalonnage du compteur. Comme la bascule avait été construite spécialement, en 1961, pour équiper la station d'essais, l'erreur due à l'étalon est faible ; les difficultés principales proviennent de la détermination de la masse volumique et de l'influence de la température.

Certes la méthode a perdu de son intérêt depuis l'apparition du tube-étalon, très adapté aux opérations d'étalonnage aux températures supérieures à l'ambiante. Elle risque cependant de connaître un regain d'actualité pour l'étalonnage des compteurs d'eau chaude.

Les résultats les plus médiocres sont obtenus avec l'ammoniac liquéfié (fiche XII), comme il fallait s'y attendre. Les propriétés physiques de ce liquide, déjà redoutables pour résoudre le problème du mesurage proprement dit, peuvent être à l'origine d'erreurs importantes au cours de l'étalonnage des compteurs : incertitude sur la valeur exacte de la masse volumique, influence de la dilatation et même de la compressibilité sur cette masse volumique.

En outre, dans ce dernier cas, s'ajoute une erreur importante possible, due au pont-bascule, dont l'échelon est de 100 kg. En effet pour obtenir des résultats convenables, il faut que les deux conditions suivantes soient réunies : valeur de l'échelon en rapport avec la précision de l'étalonnage désirée, étalonnage préalable de l'instrument de mesure afin de tenir compte de la courbe d'erreur de celui-ci.

Ces dernières conditions ont été réalisées dans le cas de la fiche XIV, concernant l'étalonnage d'un compteur d'eau oxygénée à 70 %, pour lequel la répétabilité est très satisfaisante. Les résultats de la fiche XIII (acide nitrique à 69 %), bien que moins bons, répondent à l'esprit de la directive européenne qui admet des erreurs doubles des erreurs habituelles en cas d'insuffisance de précision du contrôle.

On ne peut malheureusement donner, pour l'instant, aucun exemple d'étalonnage de compteur de liquide frigorigène, les diverses demandes des intéressés (distribution en vrac du gaz carbonique, postes de chargement de fréons) n'ayant pu être menées à bien, pour des raisons diverses.

Les difficultés spécifiques inhérentes à l'étalonnage des compteurs de gaz de l'air liquéfiés (azote, argon, oxygène) sont liées à leur basse température et à la forte valeur de leurs coefficients de dilatation thermique (voir graphe IX).

Les produits étant très purs, leur masse volumique peut être évaluée à l'aide d'une table reconnue. La principale source d'erreur provient de la mesure de la température et il convient notamment de s'interroger sur la représentativité de la température ap-

préhendue par la sonde. En effet, si les canalisations sont insuffisamment isolées thermiquement, il apparaît, au sein de l'écoulement, un fort gradient thermique : la sonde doit alors être positionnée de sorte qu'elle mesure une température moyenne dite « température moyenne de mélange » qui tient compte du gradient thermique et du gradient dynamique de l'écoulement. Les résultats de la fiche XV concernant une turbine Schlumberger, essayée à l'azote liquide, montrent que l'ordre de grandeur de l'erreur est de 10 ‰.

L'étalonnage des compteurs destinés au mesurage des gaz naturels liquéfiés est encore plus complexe, car il n'est plus possible d'avoir recours à des tables reconnues afin de déterminer leur masse volumique. En effet, les GNL sont constitués d'un mélange de plusieurs produits plus ou moins volatils et leurs caractéristiques physiques évoluent au cours du temps par suite de l'évaporation des constituants les plus légers. Nous nous trouvons ici devant un problème qui, pour l'instant, n'a pas été résolu de manière satisfaisante.

4.2. Exemples (*).

Des exemples d'étalonnages de compteurs sont donnés par les fiches XI à XV ci-après.

(*) NOTE du BIML : Ces fiches d'étalonnage correspondent à des essais effectifs réalisés par le Service français des Instruments de Mesure sur des compteurs de marques et de types connus.

La rédaction du Bulletin a volontairement rendu ces fiches anonymes en supprimant toutes références aux marques et types de ces compteurs.

COMPTEURS pour HUILES CHAUDES

Modèle

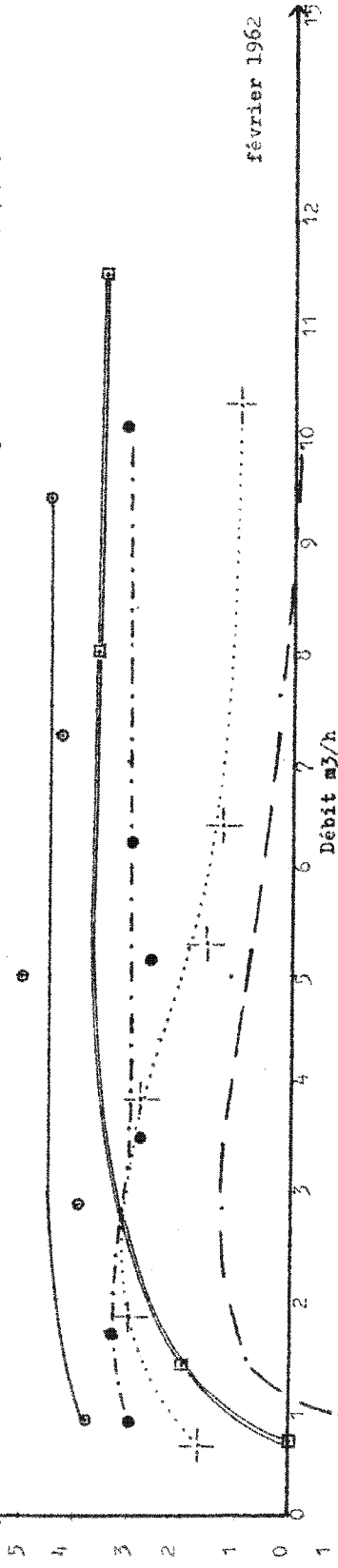
n° 195 333

Symbole	Liquide	t °C	viscosité cSt
(1) —●—	huile lourde	70 à 75	36 à 40
(2) —■—	gasoil	17	4
(3) —●—	huile	70 à 74	33 à 41
(4) —+—	huile	76 à 83	24 à 28
(5) —·—	huile	90 à 100	16 à 17

Conditions opératoires	Calcul d'erreur
-Bascule romaine Polosat 1000 kg spécialement construite pour essais (d = 0,1 kg)	$\frac{dM}{M} = \frac{0,1 \cdot 2}{540} = 0,4\%$
-Masse du contenant m = 50 kg	$\frac{d\rho}{\rho} = 1\%$
-Volume du contenant v = 600 l	$\frac{b}{\rho}$ négligeable
-Tuyauteries calorifugées	(dt1 = 0,1)
-Température de l'huile : 84°C	(dt2 = 0,2)
-Température ambiante : 20°C	(dt3 = 0,2)
-Thermomètre immergé jusqu'à 60°C	(dt4 = 0,3)
-Masse volumique ρ = 900 kg/m³	$\frac{a}{\rho} = 0,5\%$
-Densimètre étalonné CNAH	$\frac{\sum dt_i}{(a)} = 0,8\%$
	$(\frac{a}{\rho})^2 = 0,6 \cdot 10^{-3}$
	Erreur : 1,9%

Erreur %

Les courbes autres que (2), obtenues pas pesée, tiennent compte de la correction de poussée de l'air (1,2%)



Fiche XI

ÉTALONNAGE D'UN COMPTEUR PAR PESÉE

Compteur :	Modèle :	n°
Compensateur de temp. :	Réglage : $\alpha = 0,71 \cdot 10^{-3}$	n°
Liquide : eau oxygénée à 70,7 %	Lieu :	Sté :
Décision d'approbation :	Totalisateur :	

Relevés	Essais			Calcul d'erreur
	1	2	3	
Indicateur de volume brut V_t l	19 937	19 940	19 944	$\frac{dM}{M} = \frac{10 \times 2}{25 \cdot 10^{-3}} = 0,8 \%$ (pont préalablement étalonné)
Indicateur de volume compensé V_{15} l	20 004	20 000	20 003	
Masse correspondante $(M + m)$ kg	35 140	35 040	34 830	
Masse du contenant m kg	9 340	9 210	9 010	
Débit q m^3/h	55	55	30	
Pression p bar	5	5	5,8	$\frac{dp}{\rho} = 0,4 \%$
Température pondérée (1) t °C	12,1	12,1	12,3	
Masse volumique à t °C (2) ρ kg/m^3	1 302,4	1 302,7	1 302,3	
<i>Erreur compteur</i>				
Masse brute M kg	25 800	25 830	25 820	$\frac{a}{\rho} = 0,7 \cdot 10^{-1}$
Correction sur l'instrument de pesage $+ 0,6 \%$ kg	+ 15	+ 15	+ 15	
Correction de poussée de l'air $+ 0,8 \%$ kg	+ 21	+ 21	+ 21	
Masse nette M_t kg	25 836	25 866	25 856	
Masse volumique à la pression p ρ_1 kg/m^3	1 302,4	1 302,7	1 302,3	
Volume vrai bascule $V_v = M_t/\rho_1$ l	19 837	19 856	19 854	$\left(\frac{a}{\rho}\right)_{0C} = 0,7 \cdot 10^{-1}$
Erreur compteur $E_1 \%$ $= \frac{V_t - V_v}{V_v}$	+ 5 ‰	+ 4,2 ‰	+ 4,5 ‰	
<i>Erreur compensateur de température</i>				
Facteur de compensation de l'appareil $C_1 = V_{15}/V_t$	1,00336	1,00301	1,00281	$\frac{a}{\rho} = 0,4 \%$ Erreur = 1,6 ‰
Facteur de compensation calculé $C_2 = 1 - \alpha \Delta t$	1,00206	1,00206	1,00192	
Erreur compensateur $E_2 \%$ $= C_1 - C_2$	+ 1,3 ‰	+ 1 ‰	+ 0,9 ‰	

(1) Relevé de la température et pondération compte tenu, éventuellement, de la correction de colonne émergente.

(2) Noter la méthode de détermination de ρ : méthode pycnométrique, à 25 °C puis utilisation des courbes de masses volumiques.

ÉTALONNAGE D'UN COMPTEUR PAR PESÉE

Compteur :
Liquide : azote
Décision :

Modèle :
Lieu :

N° :
Sté :
Date :

<i>Relevés (avant réglage)</i>				<i>Calcul d'erreur</i>	
Nombre d'impulsions	N		41 680	41 695	comptage d'impulsions $\frac{dN}{N} = \frac{1}{41\ 000} = 2,5 \cdot 10^{-5}$
Masse correspondante	M ₁	kg	500	500	échelon : 1 kg $\frac{dM}{M} = \frac{1}{500} = 2 \cdot 10^{-3}$
Débit	q	m ³ /h	8,07	8,03	
Pression relative	p	bar	11,3	10,8	$\frac{b}{p} = 2 \cdot 10^{-4}$
Température	t	°C	-190,4	-190,7	dt ₁ = 0,2 dt ₂ = 0,2 dt ₃ = 0,6 $\Sigma dt_i = 1 \text{ °C} \quad \frac{a}{p} = 7 \cdot 10^{-3}$ $\left(\frac{a}{p}\right)_{\text{°C}} = 7 \cdot 10^{-3}$
Masse volumique à t °C (1) p bar		ρ kg/m ³	785,5	787,0	écart entre tables NBS URSS $\frac{dp}{p} = 1,2 \cdot 10^{-4}$ Erreur = 10,4 ‰
<i>Erreur compteur</i>					
Volume compteur	V	$V = \frac{N}{64}$	651,25	651,48	
Masse compteur	M	$M = V\rho$	511,6	512,7	
Erreur %	E	$E = \frac{M - M_1}{M_1}$	2,3 %	2,5 %	

(1) Noter la méthode de détermination de ρ : table autorisée.

5 — CONCLUSIONS

Les chapitres 2 et 4 de cette étude comportent un certain nombre de résultats concrets qui, sans être très abondants, montrent que certains constructeurs et utilisateurs ont envisagé avec sérieux le problème du mesurage des liquides chimiques. A la vérité, ce sont plutôt les constructeurs français de compteurs turbines qui semblent manifester quelque réticence à illustrer quantitativement, pour les liquides chimiques, leur conviction souvent affichée que leur fabrication est une des meilleures du monde pour le mesurage des produits pétroliers.

Or l'administration a besoin de résultats expérimentaux pour réglementer et, en particulier, prendre les arrêtés concernant le mesurage des volumes de liquides autres que l'eau, en application du décret n° 73-791 du 4 août 1973, insérant les prescriptions de directives de la Communauté Économique Européenne dans le droit français. Il en sera de même pour parachever les études sur les compteurs turbines. Aussi, pour compléter la documentation officielle et avoir des vues globales, un effort d'incitation s'impose-t-il auprès des utilisateurs, des constructeurs, des administrateurs.

Quoi qu'il en soit, dès maintenant, les résultats obtenus indiquent que les erreurs maximales de $\pm 1\%$ prévues par la directive de la CEE du 26 juillet 1971 pour les gaz liquéfiés et pour le cas d'insuffisance de précision des moyens de contrôle métrologique seront parfois difficiles à respecter. La grande entreprise étrangère à laquelle il est fait allusion au début de l'exposé reconnaît que les contrôles sont effectués à partir des balances installées dans les usines ou par tout autre moyen de recoupement, comme l'analyse des produits fabriqués, mais jamais à partir d'une instrumentation spécialisée. Autre raison pour inciter à l'expérimentation de moyens d'étalonnage plus modernes et plus précis.

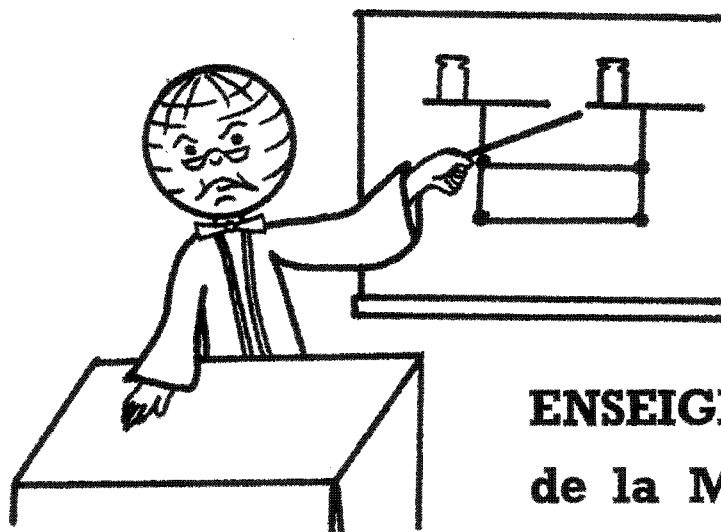
Pour répondre aux besoins nouveaux la tâche la plus urgente à entreprendre est la mise en œuvre d'un tube-étalon approprié. Mais il est certain que, dans le contexte économique actuel, aucun constructeur ou aucun utilisateur ne peut raisonnablement faire l'effort financier nécessaire.

Or le S.I.M. possède un tube-étalon, acheté en 1968 pour vulgariser à l'époque cette méthode de contrôle dans le mesurage des liquides classiques que sont les produits élaborés du pétrole. L'extension des possibilités de cet étalon aux liquides chimiques constituerait pour le S.I.M., service public dont la rentabilité n'est pas le seul objectif, une action entrant dans le cadre des missions que l'administration lui a confiées. L'application à ce tube d'un revêtement interne à base de résine fluorée chimiquement inerte vis-à-vis de la plupart des liquides chimiques, résoudrait déjà beaucoup de problèmes.

Cet aménagement aurait encore pour avantage de réveiller d'autres développements de l'instrumentation un peu en sommeil comme la qualification des compteurs ou débitmètres électromagnétiques, ultrasoniques ou exploitant les propriétés des vortex, susceptibles d'applications intéressantes pour des liquides spéciaux ou très corrosifs.

Mais, même si nos aspirations en faveur de méthodes de contrôle très précises ne sont pas, pour l'instant, toujours satisfaites, ce n'est pas une raison pour rester dans l'expectative, voire demeurer dans l'inaction. Cette étude qui a, entre autres, pour objet de guider les intéressés dans leur démarche, montre que la méthode pondérale, en dépit de ses inconvénients, peut dégager des règles d'équivalence permettant le retour aux étalons de volume, à l'aide de liquides plus faciles à manipuler. Il est, certes, commode d'utiliser l'eau pour étalonner un compteur d'acide nitrique, le fuel-oil domestique pour étalonner un compteur d'urée travaillant à 70 °C ou le propane pour étalonner un compteur d'ammoniac liquéfié.

Les résultats obtenus permettent d'ailleurs de proposer dès maintenant l'approbation d'un certain nombre de modèles de compteurs de liquides chimiques.



ENSEIGNEMENT de la MÉTROLOGIE

Le Bureau effectue une enquête auprès de tous ses États-membres afin de réunir des informations concernant les modalités d'enseignement de la métrologie en général et, plus particulièrement, de formation et de perfectionnement des Agents des Services de Métrologie Légale.

La synthèse des renseignements obtenus sera utilisée par le Secrétariat-Rapporteur OIML SP.25.Sr.5 : « Enseignement de la Métrologie », (responsable : Royaume du Maroc), qui constitue l'un des organes de travail du Secrétariat-Pilote OIML SP.25 : « Pays en voie de développement », (responsable : BIML).

Cette enquête a également pour but très important de recenser les possibilités qu'offrent certains de nos États-membres pour la formation et le recyclage de fonctionnaires d'autres Pays.

III — ENSEIGNEMENT de la MÉTROLOGIE en INDE

Introduction

India being a Union of States (22 states and 9 U.Ts), the legislative powers with regard to Weights and Measures have been divided between the Centre and the States. The Standards of Weights and Measures based on the SI Units have been established by the Central Act and the implementation of these Standards has been done by the State Acts.

The Directorate of Weights and Measures is the Central Administrative Authority for the implementation of the Central Act. The coordination and unification of the Weights and Measures Enforcement Acts of the States are also done by the Directorate by providing draft model bills and rules to the States. The Directorate, inter-alia, is also responsible for technical and administrative matters arising from India's membership of the International Organisation of Legal Metrology. The Indian Institute of Legal Metrology is directly under the administrative control of this Directorate.

As the executive power concerning legal metrology (weights and measures) vests in the States, the day-to-day legal control on weights and measures is exercised by the State authorities.

Organisational set up for Legal Metrology in the country is roughly as follows :

1. At the Centre

Directorate of Weights and Measures

↓
Regional liaison
offices of Weights
and Measures

↓
Indian Institute
of Legal
Metrology.

Regional liaison offices maintain liaison among the Centre, the States, industries, trade and public.

Indian Institute of Legal Metrology imparts training (both theoretical and practical) to the personnel of States Enforcement Organisations.

2. At the State

- I) Controller of Weights and Measures
- II) Dy. Controller of Weights and Measures
- III) Assistant Controller of Weights and Measures
- IV) Senior and Junior Inspectors of Weights and Measures.

Laboratories of graded accuracy on the following pattern are maintained by the above officers :

- I) Reference Standard Laboratory
- II) Secondary Standard Laboratory
- III) Working Standard Laboratory

A) TRAINING OF AGENTS OF THE LEGAL METROLOGY SERVICE IN INDIA

A.1. Description and Types of Weights and Measures Training Programs

Training is imparted at the following levels :

- Controller of Weights and Measures : general Administration, ability to interpret legal provisions in metrology.
- Assistant Deputy Controllers of Weights and Measures : administration of enforcement of legal metrology ; scientific/technical back-ground of metrological instruments used in the field of metrology and its legal aspects.
- Inspectors, Senior Inspectors : Scientific metrology as pertains to commercial weights and measures. Legal aspects of enforcement of Weights and Measures Laws.

The conditions of admission are the following :

Personnel at the Inspectors and Senior Inspectors levels are deputed by the States Weights and Measures Enforcement Departments. They are normally science graduates and are given field training before coming for 3 to 6 months training in the Indian Institute of Legal Metrology (IILM) Ranchi (New Delhi) which is normally followed by 4 weeks training in scientific metrology at National Physical Laboratory (NPL) New Delhi.

For agents of states, the emphasis is more on the practical and legal aspects of metrology, while Agents at the centre, particularly in the Directorate, are given more training in scientific metrology.

Special training of administrative character is provided for the senior personnel of Weights and Measures by Governmental Staff Colleges arranged by different Ministries.

Teaching consists of both theoretical as well as practical aspects of metrology.

Mostly, it is permanent training but syllabus etc., is continuously undergoing changes to meet the requirements of the needs of the country.

A.2. Training for Agents from a Legal Metrology Service outside of India.

Weights and Measures personnel from different countries, such as Afghanistan, Cyprus, Indonesia, Iran, Nepal, Nigeria, Philippines, Tanzania, Uganda, Zambia, have already undergone the training program arranged in this country.

The general conditions are the following :

Age : preferably below 35 years.

Prior academic level : Graduate in Science or Engineering unless otherwise well-qualified.

Prior experience : Experience in legal metrology.

Knowledge of certain languages : English.

Duration of studies : 4 months at the IILM, Ranchi

1 month at the NPL

1 month at New Delhi (Industrial Establishment).

Recognition of studies : Certificate of successful completion of training course is issued.

Expenses : Financial assistance through SCAAP (Special Commonwealth African Assistance Plan) and Colombo Plan.

Administrative Procedure

for obtaining the trainees in India : To contact Indian High Commission Embassies in the respective countries.

B) TEACHING OF METROLOGY IN INDIA

There are not separate courses for metrology. However, practically all Engineering Institutes of the country teach engineering metrology to students preparing for mechanical engineering degrees. Electricity and ionising radiations are dealt with at the graduate and post-graduate levels for Physics students in all the teaching universities, colleges and institutes.

Rules for admission are exactly similar to those in European or English Universities.

ROYAUME UNI

**O.I.M.L. and E.E.C. (*)
in RELATION to U.K. LEGISLATION (**)**

by **A.B. TURSKI**, B. Sc. (Eng.), C Eng., M. I. MECH. E.
Principal Officer, International Weights and Measures,
Standards, Weights and Measures Division D.P.C.P.

O.I.M.L. is the abbreviated French title of the International Organisation of Legal Metrology, an organisation which was formed in order to provide an international body which would promote the world-wide standardisation of the laws concerning legal metrology. Before dealing with its role and effect on U.K. legislation, it is perhaps appropriate to clarify the meaning of the expression "legal metrology" and to consider the historical background. "Metrology" is the field of knowledge concerned with measurement, whilst "legal metrology" is that part of metrology which treats of units of measurement, methods of measurement and of measuring instruments in relation to mandatory technical and legal requirements. Legal metrology is, therefore, of primary importance to the manufacturing industry and to the public at large, user and consumer alike. It is of critical importance when considering trade, be it within a small community, within a larger unit, within the boundaries of a state, or world wide. The need for measurement was recognised in the early days of civilised man and one of the first measuring instruments was most probably an equal-arm balance used with stone weights. These have been found and are known to be about 10,000 years old. In the United Kingdom "legal metrology" means "weights and measures" and is recognised to be the second oldest profession.

Whilst throughout the ages man made repeated attempts to establish common units, the unified weights and measures were usually limited in area, valid only for the domains over which the ruling political power exerted an influence, and were often limited in time, lasting only as long as that power, whether an individual or a system. It was, perhaps, during the French Revolution that for the first time the initiative was taken to reach across national frontiers and attempt to establish a uniform international standard of measurement. There is no doubt that this was one of the reasons why the principle of the decimal and metric systems became so widely known throughout the world. In 1875 the Metre Convention was established. This institution has over 40 Member States and is the highest authority concerned with scientific metrology, the studies of units of measurement and the creation and preservation of international standards.

The technical evolution, which began during the last century, speeded up the activities in the field of international metrology and finally led to the acceptance by the General Conference on Weights and Measures of the seven basic units of the International System, the now famous SI system of units. At the same time the ever-increasing volume of international trade created a number of problems of a "practical" metro-

(*) European Economic Community.

(**) Article first published in *Monthly Review*, United Kingdom, May 1976.

Reprinted by kind permission of the author and editor.

logical nature. These were problems which highlighted the need to remove the obstacles to international trade arising out of the diversity of the technical requirements applicable to measuring equipment. It was evident that this could only be achieved through an international organisation set up at government level and an international conference on legal metrology was held in Paris in 1937.

The attempt to establish international co-operation in the field of legal metrology was renewed after the last war and the International Organisation of Legal Metrology was established by an International Convention. On 12 October 1955 government representatives of 22 States signed this Convention; the United Kingdom was not one of them and it is sad to reflect that history repeated itself two years later when the Treaty of Rome was signed. The United Kingdom acceded to the International Organisation of Legal Metrology on 11 May 1962; The United States of America on 22 September 1972. At the present time O.I.M.L. has 43 full and 13 corresponding Member States; they include almost all the European States as well as Australia, Japan and the U.S.S.R.

The purpose of O.I.M.L., as defined in its Convention, is :

- to set up a documentation and information centre,
- to edit the text of legal requirements for measuring instruments,
- to determine the general principles of legal metrology,
- to study the problems of legal metrology, with a view to the unification of methods and regulations,
- to establish model draft laws and regulations for measuring instruments and their use,
- to draft practical organisational plans for a model service, for the verification and control of measuring instruments,
- to determine standards to which instruments must conform to be approved by Member States and to be recommended internationally,
- to promote closer relations between Weights and Measures Services of each of the Member States of the Organisation.

The aims of O.I.M.L., as presented in its Convention, are enumerated in some detail, mainly to illustrate that the Organisation is concerned with every aspect of legal metrology. It is evident that this could involve almost every type of measuring instrument. In the United Kingdom the terms "legal metrology" and "legal control" apply only to measuring instruments which are "prescribed", that means instruments which are subject to regulations made under an Act of Parliament and only then when these instruments are "in use for trade". In other Member States a much greater variety of measuring instruments is subject to legal control and the concept "in use for trade" either has a different meaning or does not exist.

The constitution of O.I.M.L. as specified in its Convention is as follows :

- (1) International Conference of Legal Metrology, which is the governing body, decides major policy questions, including the budget, and approves the international recommendations.
- (2) International Committee of Legal Metrology, which is responsible for the implementation of the decisions of the International Conference and for exercising executive and financial control over the International Bureau.

- (3) International Bureau of Legal Metrology, which acts as the permanent, full-time secretariat and is responsible for keeping the official records, for co-operation with other inter-organisations and institutions and for co-ordinating the work of the pilot and reporting secretariats.

The pilot and reporting secretariats are held by the individual Member States of the Organisation and are responsible for the preparation of international recommendations. The reporting secretariats draft the technical documents and carry out consultation at national and international level within working groups; the pilot secretariats co-ordinate the work of the reporting secretariats on similar and related subjects, edit the draft recommendations for submission to the International Conference and propose modifications to adopted international recommendations in the light of practical experience and technical progress. The pilot secretariats are a new venture of O.I.M.L. and up to the present time 30 pilot secretariats have been formed, each dealing with a specific aspect or discipline of legal metrology. In their co-ordinating role the pilot secretariats have prepared the work plans and have proposed the reporting secretariats required to deal with all the subjects concerned. Whilst until 1975 O.I.M.L. consisted of 69 reporting secretariats, the grand total now proposed is over 150.

The new structure of O.I.M.L. was adopted, in principle, by the 4th International Conference in 1972. At the present time about 80 technical drafts dealing with a wide range of subjects are at varying stages of advancement. At the same time there are : 18 International Recommendations approved by the 3rd Conference in 1968, 16 International Recommendations approved by the 4th Conference in 1972 and 8 Recommendations adopted by the International Committee in 1973 (*). The O.I.M.L. International Recommendations are not mandatory since the Organisation respects the sovereignty of its Member States but according to Article VIII of the Convention the Member States " shall be morally obliged to implement the O.I.M.L. International Recommendations as far as possible ".

When considering legal metrology in relation to the European Economic Community there must be recognised a mandatory obligation to harmonise the laws. The European Economic Community was established by the Treaty of Rome signed by the original Member States on 25 March 1957; The United Kingdom acceded on 1 January 1973. Article 100 of this Treaty calls for the elimination of technical barriers to trade and reads as follows :

" The Council shall, by a unanimous decision, on a proposal from the Commission, issue directives for the approximation of such provisions imposed by law, regulation and administrative action in Member States as directly affect the setting up or operation of the common market. The Assembly and the Economic and Social Committee shall be consulted in the case of directives the implementation of which would involve amending legislation in one or more Member States. "

Harmonisation of the laws of the Member States is thus achieved by means of Council Directives. All the directives relating to measuring instruments are optional and do not, as in the case of total directives, exclude the use of instruments not complying with the provisions of a relevant directive, but impose on the Member States the obligation not to refuse, prohibit or restrict the placing on the market or entry into service

(*) plus 3 in 1975 (Biml).

of measures or measuring instruments bearing the E.E.C. pattern approval sign and the E.E.C. initial verification mark. In addition, the directives specify the implementation time and require the Member States to communicate to the Commission the text of the implementing legislation.

The general problems concerning legal control of measuring instruments are dealt with in the framework of general Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to common provisions both for measuring instruments and methods of metrological control. This Council Directive was implemented by means of the Measuring Instruments (E.E.C. Requirements) Regulations, S.I. 1975 N° 1173, which were made under powers conferred by the European Communities Act 1972 and came into operation 18 August 1975. S.I. 1975 N° 1173 also implement a number of particular Directives which deal with specific types of measuring instruments and is intended for the implementation of other Council Directives relating to measuring instruments. A Council Resolution of 17 December 1973 on industrial policy and concerning the abolition of technical barriers to trade in industrial products takes note of a timetable proposed by the Commission and invites the Commission to submit proposals in accordance with an agreed programme. It instructs the Permanent Representatives of the Member States to make all appropriate practical arrangements for the implementation of this programme.

The Commission may prepare the proposal for a Council Directive without any prior consultation. In general, a working group is formed in which the Governments of all the Member States are represented, but at this stage unanimous agreement is not required. When necessary, the European association of the industry concerned may also be consulted. Having received a proposal for a Directive the Council must obtain :

- the opinion of the European Parliament, and
- the opinion of the Economic and Social Committee which represents the industry and which formulates its opinion after consultation with the national federations of the manufacturing industry concerned and with the national associations representing the consumer and user.

Within the Council the proposal is examined in the Economic Questions Group by government experts of the Member States, and at this level unanimous agreement is necessary. If this cannot be reached on some of the provisions, the objections and reservations of the individual Member States must be noted and recorded. A jurist/linguist group prepares the final version of the proposal in all the languages of the Community and the document is then passed to the Committee of the Permanent Representatives for consideration. If there are no reservations or the reservations are withdrawn at this stage, the proposal is submitted to the Council of Ministers for adoption, if not, it is returned to the Commission.

Any of the adopted Directives may be modified at the request of either the Government of a Member State or the European federation of the manufacturing industry concerned. The proposal for the modifications is prepared by the Commission in consultation with government experts and is submitted to the Technical Progress Committee as a proposal for a Commission Directive modifying a Council Directive, both with equal status. For its adoption the proposal requires at least 41 votes in favour, and the votes are weighted as follows : Belgium 5, Denmark 3, Germany 10, France 10, Ireland 3, Italy 10, Luxembourg 2, Netherlands 5 and United Kingdom 10.

As already stated, the Commission is charged with the preparation of all the proposals for Council Directives, and when dealing with measuring instruments it usually adopts an existing O.I.M.L. International Recommendation as its first draft. If, during consultation, there is disagreement on some of the provisions, the Commission prefers to accept the solutions which ensure that the O.I.M.L. and E.E.C. documents remain identical. At the present time ten Council Directives concerned either with material measures or with measuring instruments have been adopted and have to be implemented, and all are based on O.I.M.L. documents either in the form of adopted International Recommendations or in the form of existing technical drafts. Furthermore, there are 29 subjects concerning legal metrology listed for study and harmonisation within the European Economic Community, and for 26 of these subjects there are relevant O.I.M.L. documents.

Because most of the Directives relating to measuring instruments deal with instruments which, in most of the E.E.C. Member States, are subject to legal control and, in most cases, are subject to widely different national regulations, the attitude of the Commission to adopt — whenever possible — already existing O.I.M.L. Recommendations or technical drafts, is reasonable and understandable. It helps to reach agreement within the working groups at Commission and Council level and is supported by the Member States. Of the nine Member States, seven are also full Members of the O.I.M.L. and two are corresponding Members. All have the same objective in E.E.C. as in O.I.M.L., that is to harmonise the technical and legal requirements applying to measuring instruments within the Common Market and, if possible, also within the sphere of influence of the International Organisation of Legal Metrology.

If this attitude is not actively supported the manufacturing industries and the enforcing authorities will be faced with two different international standards, in addition to the national regulations, the first enforced within the Common Market and the second adopted by the rest of the world. It would result in a situation which the United Kingdom, as a highly industrialised country and a major exporter, could neither accept nor tolerate.

(The author wishes to thank the Department of Prices and Consumer Protection for permission to publish this article. The views and opinions expressed are those of the author and not necessarily those of the Department).

RÉPUBLIQUE POPULAIRE HONGROISE

CENTENARY of the METRIC SYSTEM in HUNGARY

Budapest, April 26, 1976

On the 17th April, 1874 the Hungarian Parliament passed an act on the introduction of metric system in Hungary. The use of metric units became obligatory on the 1st of January, 1876. The International Metric Convention, in the preparation of which Hungarian scientists played an important role, was also codified in 1876 in Hungary. To celebrate the Centenary of these memorable events, the Hungarian National Office of Measures (OMH) organized a series of programmes.

The official festive session was held in the historic building of the Hungarian Academy of Sciences. On behalf of the Hungarian Government, Dr. Miklós AJTAI, President of the State Committee for Technological Development, commemorated this milestone of metrology in Hungary. Thereafter Mr. Gábor NÉMETH, President of the National Office of Measures (OMH) delivered a speech on the history of legal metrology in Hungary since the Middle Ages, as well as on the activity of predecessors of the Office, on the reconstruction, that followed the devastations caused by World War II and on the present comprehensive activity.



Mr G. Németh, President of the National Office of Measures (OMH) speaking at the festive session.
From the speaker to the left Mr H. Moreau of BIPM and Mr A.J. Van Male, President of CIML.
In the second line at the centre Mr P. Honti, Honorary Member of CIML.

Subsequently, Mr. B. ISAEV, Vice-President of the State Committee of Standardization (GOSSTANDARD) of U.S.S.R., Chairman of the Metrological Section in the Council for Mutual Economic Assistance (COMECON) spoke about the co-operation of member countries of COMECON in the field of metrology.

Mr. A. J. van MALE, President of CIML and Director of the Dienst van het IJkwezen of the Netherlands, gave details on the activity of OIML and congratulated the Hungarian metrologic service. The next speaker Mr. V. SITCHOW, Director of the All-Union Research Institute of the Metrological Service, Moscow, outlined the most important results of the Soviet-Hungarian cooperation in the field of metrology.

A paper by Mr. J. TERRIEN, Director of International Bureau of Weights and Measures (BIPM) was read by Mr. H. MOREAU. It referred to some aspects of Hungarian participation in the activities of this institution since the signing of the Metric Convention.

The celebration ended with a closing address by Mr. I. KISS, Vice-President of OMH, who had presided the session.

During the session, state orders and other distinctions were awarded to several personalities of the Office.

An Exhibition, organized by National Office of Measures in cooperation with the National Museum of Sciences and Technology, was opened by the President of OMH on April 23. Many interesting measuring devices of the long and recent past were on display and also modern equipment, measurement standards as well as some aspects of the activity in metrological research and calibration service were presented.

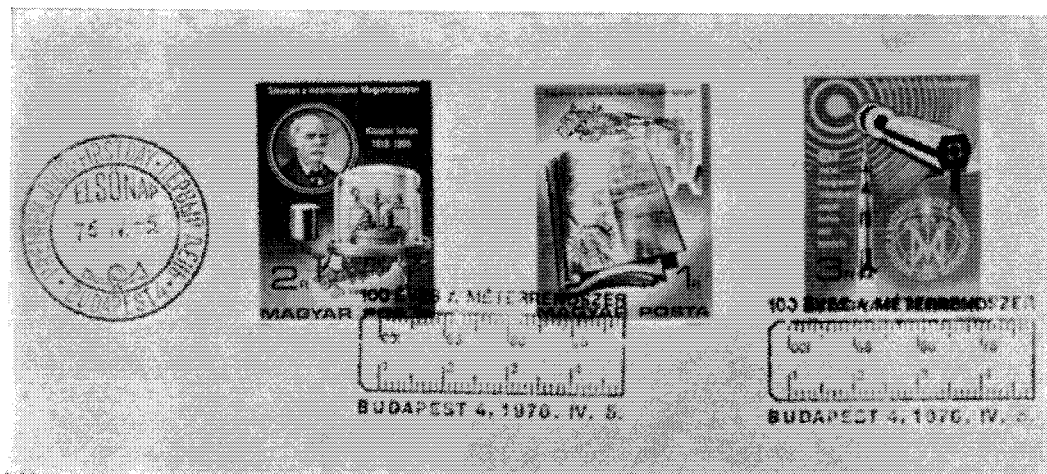


Picture of the Exhibition on the history of measurement.
Old electrical and volume measuring devices.

From 27th to 30th April, 1976, a conference on the history of measurement was organized by various scientific Institutions in Budapest under the heading "The Role of Measurement Standards in Human Civilization". More than 80 papers were read by lecturers from 12 countries, demonstrating an increasing interest in the subject.



Commemorative medal.
Translation of the text « Centenary of the Metric System in Hungary, OMH ».



Memorial stamps and cancelling stamps of the Hungarian Post Office.
The 1 Ft stamp shows the original of the act introducing the metric system and a view of Budapest one hundred years ago, as well as the old meter standard.
On the 2 Ft stamp the central figure is Prof. I. Kruspér, Hungarian member of the International Metric Commission from 1870, member of CIPM from 1879 to 1894. In front a vacuum balance designed by Prof. Kruspér and the kilogram prototype are shown.
The 3 Ft stamp is devoted to SI and the future.

INFORMATIONS

NOUVEAUX MEMBRES

Les Gouvernements des États ci-après nous ont fait connaître la désignation d'une personnalité nouvelle en tant que représentante de leur pays au sein du Comité International de Métrologie Légale. Nous souhaitons à ces nouveaux Membres la meilleure bienvenue parmi nous. Il s'agit de :

FINLANDE

Monsieur P. KIVALO, Directeur au Centre de Recherches Technologiques, en remplacement de Monsieur L. LAITINEN, admis à faire valoir ses droits à la retraite.

FRANCE

Monsieur P. AUBERT, Chef du Service des Instruments de Mesure, en remplacement de Monsieur Ch. GOLDNER, appelé à d'autres fonctions.

POLOGNE

Monsieur T. PODGORSKI, Président Adjoint du Polski Komitet Normalizacji i Miar, qui fit déjà partie de notre Comité, en remplacement de Monsieur J. MACHOWSKI.

SUÈDE

Monsieur R. OHLON, Ingénieur en Chef, Statens Provningsanstalt, en remplacement de Monsieur O. NORELL.

Nous exprimons à tous les anciens Collègues qui nous quittent tous nos remerciements pour l'aide efficace et précieuse qu'ils ont bien voulu nous apporter pendant la durée de leur mandat.

CENTRE de DOCUMENTATION

Documents reçus au cours du 3^e trimestre 1976

BUREAU INTERNATIONAL des POIDS et MESURES — BIPM

- Procès-verbaux des séances du Comité International des Poids et Mesures, 63^e Réunion, 24-26 Septembre 1974 (2^e Série, Tome 42)
- Comité Consultatif de Thermométrie
Compte rendu de la 10^e Session (14-16 Mai 1974)
- Échelle Internationale Pratique de Température de 1968
Édition amendée de 1975 (Tirage à part des Comptes rendus de la XV^e Conférence Générale des Poids et Mesures, 1975 et Comité Consultatif de Thermométrie, 10^e Session).
- Comité Consultatif des Unités
Compte rendu de la 4^e Session (18-20 Septembre 1974)
- Comité Consultatif de Photométrie et Radiométrie
Compte rendu de la 8^e Session (3-5 Septembre 1975)

ORGANISATION INTERNATIONALE de NORMALISATION — ISO

- Rapport Annuel 1976
- Le rôle de la normalisation dans le développement économique
(Compte rendu d'une Conférence de l'ISO tenue en Septembre 1973 à Mexico)
(Édition 1976)
- ISO/TC 3 : Ajustements
ISO 3599-1976 : Pieds à coulisse à vernier au 1/10 et au 1/20 mm (Fr. et Angl.)
- ISO/TC 28 : Produits pétroliers
ISO 3104-1976 : Liquides opaques et transparents — Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique (Fr. et Angl.)
ISO 3105-1976 : Viscosimètres à capillaire, en verre, pour viscosité cinématique — Spécifications et modes d'emploi (Fr. et Angl.)
- ISO/TC 30 : Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées
ISO 2975/III-1976 : Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées.
Méthodes par traceurs — Partie III : Méthode d'injection à débit constant utilisant des traceurs radioactifs (Fr. et Angl.)

- ISO/TC 48 : Verrerie de laboratoire
 - ISO 383-1976 : Verrerie de laboratoire — Assemblages coniques rodés (Fr. et Angl.)
 - ISO 1773-1976 : Verrerie de laboratoire — Fioles coniques et ballons (à col étroit) interchangeables (Fr. et Angl.)

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE — CEI

- Rapport d'Activité pour 1975 (en Franç. et en Angl.)
- Publication 521/1976 : Compteurs d'énergie active à courant alternatif des classes 0,5, 1 et 2 (1^{re} Édition).

COMMISSION des COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES — CEE

- Journal Officiel des Communautés Européennes
 - Directive 73/360/EEC of 19.11.1973 relating to non-automatic weighing machines
 - Directive 73/362/EEC of 19.11.1973 relating to material measures of length
 - Directive 76/211/CEE du 20.1.1976 relative au préconditionnement en masse ou en volume de certains produits en préemballages (+ Angl.)
- Élimination des entraves techniques aux échanges : « Métrologie — Mécanique — Métallurgie (1^{er} Mai 1976) »

INTERNATIONAL COMMISSION for UNIFORM METHODS of SUGAR ANALYSIS — ICUMSA

- Report of the Proceedings of the 16th Session held in Ankara (2-7 June 1974)

INSTITUT INTERNATIONAL du FROID — IIF

- Convention internationale du 1.12.1954, modifiée le 2.8. 1967 et le 28.8.1971, se substituant à la Convention du 21.6.1920, modifiée le 31.5.1937, relative à l'Institut International du Froid.

COMITÉ EUROPÉEN des CONSTRUCTEURS de MATÉRIELS de MONTAGE et de DISTRIBUTION d'HYDROCARBURES — CECOD

- Glossaire des termes métrologiques (en Fr. Ang. et All.)

INTERNATIONAL FEDERATION of CLINICAL CHEMISTRY — IFCC

- Report of the IFCC for 1975

ARAB ORGANIZATION for STANDARDIZATION and METROLOGY — ASMO

- Glossaire trilingue 1975 (Français, Anglais, Arabe — Terminologie assez générale comportant un très grand nombre de termes à caractère métrologique)
- Arab Standard Specifications n° 44-1971 : Seringues médicales avec corps en verre (Traduction en langue arabe du projet de Recommandation OIML sur les seringues médicales).
- ASS n° 45-1971 : Manomètres des instruments de mesure de la tension artérielle (Traduction de la Rec. OIML n° 16)
- ASS n° 46-1971 : Thermomètres médicaux (Traduction de la Rec. OIML n° 7)
- ASS n° 47-1971 : Compteurs d'énergie électrique active pour courants alternatifs (Traduction d'un projet OIML)
- ASS n° 48-1971 : Poids cylindriques de 1 g à 10 kg, de la classe de précision moyenne (Traduction d'un projet OIML)
- ASS n° 49-1971 : Poids parallélépipédiques de 5 à 50 kg (de la classe de précision moyenne) (Traduction de la Rec. OIML n° 2)
- ASS n° 50-1971 : Poids des classes de précision I, II, III de 1 mg à 20 kg (Traduction d'un projet OIML)
- ASS n° 91-1972 : Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté « Brinell » destinés au tarage des machines d'essais (Traduction de la Rec. OIML n° 9)
- ASS n° 92-1972 : Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté « Vickers » destinés au tarage des machines d'essais (Traduction de la Rec. OIML n° 10)
- ASS n° 94-1972 : Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté « Rockwell C » destinés au tarage des machines d'essais (Traduction de la Rec. OIML n° 12)
- ASS n° 113-1972 : Manomètres, vacuomètres et manovacuumètres « indicateurs » à éléments récepteurs élastiques à indications directes par aiguilles et échelle graduée (Traduction de la Rec. OIML n° 17)
- ASS n° 114-1972 : Manomètres, vacuomètres et manovacuumètres « enregistreurs » à éléments récepteurs élastiques à enregistrements directs par style et diagramme (Traduction de la Rec. OIML n° 19)
- ASS n° 115-1972 : Pyromètres optiques à filament disparaissant (Traduction de la Rec. OIML n° 18)

RÉPUBLIQUE d'AFRIQUE du SUD

- Department of Commerce
 - Government Notices (Government Gazette n° 5103, Vol 130, 30.4.1976)
 - N° R 711 (30.4.1976) : Prohibition of the expression of the magnitude of quantities by means of units other than prescribed units and the designation of units by symbols other than prescribed symbols
 - N° R 712 (30.4.1976) : Equivalents of measuring units
 - N° R 713 (30.4.1976) : Measuring units ; symbols and rules

ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE

— National Bureau of Standards

Announcement and Program of the 61st National Conference on Weights and Measures (held in Washington, July, 11-16, 1976)

AUSTRALIE

— National Standards Commission

Manual N° 1 : Design manual for non-automatic weighing instruments for trade use (First Edition, May 1976)

AUTRICHE

— A l'occasion du Centenaire du Système Métrique

Das Meter : Für alle Zeiten, für alle Völker (Eich- und Vermessungsmagazin Nr 18, Oct 1975)

Von der Elle zum Atommass Messen : Gestern, Heute, Morgen

Programm der Festveranstaltungen zum Jubiläum " 100 Jahre Meterkonvention (1875-1975) am 9. Oct 1975 "

Onorm Nr 11, Nov 1975

— Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Amtsblatt für das Eichwesen, n° 1, 2, 3, 4/1976

Eichvorschriften für Mischpipetten, vom 28.7.1975

Eichvorschriften für graduierte medizinische Spritzen, vom 6.2.1976

Verlautbarung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen über Masseinheiten in amtlichen und im rechtsgeschäftlichen Verkehr, vom 7.5.1976

BULGARIE

— Komitet po Kacestvo, Standardizacijata i Metrologijata pri Ministerskija c'vet
BDS 11244-73 : Metrologija. Recnik po zakonodatelna metrologija. Osnovni termini (Traduction adaptée aux besoins nationaux bulgares du Vocabulaire OIML de Métrologie Légale)

CUBA

— Instituto Cubano de Normalizacion, Metrologia y Control de la Calidad Normalizacion, Metrologia y Control de la Calidad
devient NORMALIZACION
à partir du N° 2, Avril/Juin 1975

FRANCE

- Fédération Nationale du Pesage
 - Compléments au manuel de l'Apprenti Ajusteur-balancier (2^e Édition, 1976)
- Bureau National de Métrologie (Service des Matériaux de Référence)
 - Catalogue des Matériaux de Référence Français (Deuxième partie — Édition 1976)
- Réglementation métrologique
 - Circulaire du 9.7.1964 : Installation avec compteurs pour le jaugeage des wagons-citernes
 - Circulaire du 3.6.1969 : Les jauges pour liquides du Service des Instruments de Mesure
 - Circulaire du 9.4.1970 : Conditions à remplir pour une installation agréée par le SIM pour le jaugeage des citernes de transport routier ou ferroviaire
 - Décision du 28.7.1975 : Laboratoires primaires et étalons nationaux
 - Arrêté du 18.11.1975 : Conteneurs-citernes servant au transport des matières dangereuses
 - Arrêté du 13.1.1976 : Matériaux et objets en acier inoxydable au contact des denrées alimentaires
 - Décret n° 76-130 du 29.1.1976 réglementant la catégorie d'instruments de mesure : Compteurs d'eau froide
 - Décret n° 76-172 du 12.2.1976 réglementant les conditions dans lesquelles les conteneurs, les citernes de transport routier ou ferroviaire, les cuves et les réservoirs de stockage peuvent servir de récipients-mesures
 - Décret n° 76-233 du 19.2.1976 modifiant le décret n° 61-854 du 27.7.1961 modifié fixant le régime et le mode de recouvrement des redevances pour les travaux de contrôle exécutés par les fonctionnaires du Service des Instruments de Mesure et pour utilisation du matériel de l'État
 - Circulaire n° 76.1.01.358.0.0. du 26.2.1976 : Retrait de manomètres différentiels non approuvés des postes de comptage de gaz
 - Arrêté du 19.7.1976 : Construction, approbation de modèle et vérification primitive des compteurs d'eau froide
 - Arrêté du 21.7.1976 : Construction, jaugeage et utilisation des citernes récipients-mesures destinées au transport routier ou ferroviaire des produits liquides à la pression atmosphérique

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

- Department of Prices and Consumer Protection
 - Statutory Instruments 1976 n° 1120 : Weights and Measures. The Weights and Measures (Sale of Wine) Order 1976

HONGRIE

— Réglementation métrologique

A Minisztertanács 8/1976 (IV.27) számú rendelete a mérésügyről (Mérésügyi Közlönyek, vol XVII, n° 3, Juillet 1976)

INDE

— Réglementation métrologique

The Standards of Weights and Measures Act, n° 60 of 1976
(The Gazette of India, 8th April 1976)

JAPON

— Japanese Standards Association

JIS Z 8103-1959 : Glossary of terms used in instrumentation (on accuracy and precision) (In English)

JIS Z 8104-1962 : Glossary of terms used in instrumentation (General) (In English)

PAYS-BAS

— Dienst van het IJkwezen in Nederland

IJkwetgeving
Aanvulling N° 18 (Mai 1976)

POLOGNE

— Polski Komitet Normalizacji i Miar

Dziennik Normalizacji i Miar

Nr 24 à 30/1975

Nr 1 à 9/1976

URSS

— Gosudartsvennyj Komitet Standartov Soveta Ministrov SSSR

30 Gosts intéressant la métrologie

PROCHAINES RÉUNIONS

Groupes de travail	Pays Secrétariats	Dates	Lieux
SP.6-Sr 4 : Mesurage des hydrocarbures gazeux distribués par pipe-line	Tchécoslovaquie	26-29 octobre 1976	Prague
SP.25 : Pays en voie de développement	B.I.M.L.	13-15 octobre 1976	B.I.M.L.
SP.30 : Mesures Physico-chimiques	U.R.S.S.	16-19 novembre 1976	Tbilissi
SP.21 : Normalisation des caractéristiques des moyens de mesurage	U.R.S.S.	22-25 novembre 1976	Tbilissi

CINQUIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE		6-12 octobre 1976	Paris
QUINZIÈME RÉUNION DU COMITÉ INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE		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	R.F. d'Allemagne	— 1970
16 — Manomètres des instruments de mesure de la tension artérielle	Autriche	— 1970
17 — Manomètres - manovacuumètres - vacuumètres « indicateurs » à éléments récepteurs élastiques à indications directes par aiguille et échelle graduée (catégorie appareils de travail)	U.R.S.S.	— 1970
18 — Pyromètres optiques à filament disparaissant	U.R.S.S.	— 1970
19 — Manomètres - manovacuumètres - vacuumètres « enregistreurs » à éléments récepteurs élastiques à enregistrements directs par style et diagramme (catégorie appareils de travail)	U.R.S.S.	— 1970
20 — Poids des classes de précision E_1 E_2 F_1 F_2 M_1 de 50 kg à 1 mg	Belgique	— 1973
21 — Taximètres	R.F. d'Allemagne	— 1973
22 — Alcoométrie — Tables alcoométriques	France France	— 1973 — 1975
23 — Manomètres pour pneumatiques	U.R.S.S.	— 1973
24 — Mètre rigide pour Agents de vérification	Inde	— 1973
25 — Poids étalons pour Agents de vérification	Inde	— 1973
26 — Seringues médicales	Autriche	— 1973
27 — Compteurs de volume de liquides autres que l'eau — Dispositifs complémentaires	R.F. d'Allemagne + France	— 1973
28 — Réglementation « technique » des instruments de pesage à fonctionnement non-automatique	R.F. d'Allemagne + France	— 1973
29 — Mesures de capacité de service	Suisse	— 1973
30 — Mesures de longueur à bouts plans	U.R.S.S.	— 1973
31 — Compteurs de volume de gaz à parois déformables	Pays-Bas	— 1973
32 — Compteurs de volume de gaz à pistons rotatifs et compteurs de volume de gaz à turbine	R.F. d'Allemagne	— 1973
33 — Valeur conventionnelle du résultat des pesées dans l'air	B.I.M.L.	— 1973
34 — Classes de précision des instruments de mesurage	U.R.S.S.	— 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	Belgique + Hongrie	— 1974
CIML. 1973 — N° 2 : Vérification des pénétrateurs des machines d'essai de dureté	Autriche	— 1974
CIML. 1973 — N° 3 : Vérification des machines d'essai de dureté système Brinell	Autriche	— 1974
CIML. 1973 — N° 4 : Vérification des machines d'essai de dureté système Vickers	Autriche	— 1974
CIML. 1973 — N° 5 : Vérification des machines d'essai de dureté système Rockwell B, F, T — C, A, N	Autriche	— 1974
CIML. 1973 — N° 6 : Pipettes étalons pour Agents de vérification	Inde	— 1974
CIML. 1973 — N° 7 : Burettes étalons pour Agents de vérification	Inde	— 1974
CIML. 1973 — N° 8 : Thermomètres électriques à résistance de platine, cuivre, nickel	U.R.S.S.	— 1974
CIML. 1975 — N° 9 : Poinçons de métal pour Agents de vérification	Inde	— 1975
CIML. 1975 — N° 10 : Fioles étalons graduées pour Agents de vérification	Inde	— 1975
CIML. 1975 — N° 11 : Alcoomètres et aréomètres pour alcool	France	— 1975

DOCUMENTS INTERNATIONAUX ADOPTÉS

par le
 Comité International de Métrologie Légale

D.I. N° 1 — Loi de métrologie	BIML	— 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^e — 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.	YUGOSLAVIE.
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^e — 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'ÉGYPTE.

Mr F.A. SOBHY.
Président, 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, Arltgasse 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.
Chef du Service Central des Poids et Mesures
Ministère de l'Economie et du Plan
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.
Métrologue, Ethiopian Standards Institution,
P.O. Box 2310 — ADDIS ABABA.

FINLANDE.

Mr P. KIVALO
Directeur au Centre de Recherches Technologiques — Vakaustoimisto
Mariank 14, SF. 00171 — HELSINKI 17.

FRANCE.

Mr P. AUBERT.
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'Etat au Commerce intérieur,
Ministère d'Etat chargé des Affaires extérieures,
(Division des Organismes internationaux) — CONAKRY.

HONGRIE.

Mr I. 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 27 — 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 de la Division de la Métrologie Légale,
Direction du Commerce Intérieur,
Ministère du Commerce, de l'Industrie, des Mines et de la Marine marchande,
RABAT.

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 en Chef, Dienst van het IJkwezen, Hoofddirectie,
Eisenhowerlaan 140—'s-GRAVENHAGE.

POLOGNE.

Mr T. PODGORSKI.
Président Adjoint, 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, BUCAREST 5.

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 R. OHLON.
Ingénieur en Chef, Statens Provningsanstalt,
P.O. BOX 857 — S-501 15 BORAS.

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. SPÍRIDONOVIC.
Directeur Adjoint, Savezni zavod za mere i dragocene metale,
Mike Alasa 14- 11000 BEOGRAD.

PRÉSIDENTENCE.

Président Mr A.J. van MALE, Pays-Bas
1^{er} Vice-Président Mr V. ERMAKOV, U.R.S.S.
2^e 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
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^{me} 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.

