

63<sup>e</sup> Bulletin  
(17<sup>e</sup> Année — Juin 1976)  
TRIMESTRIEL

# BULLETIN

DE

L'ORGANISATION

INTERNATIONALE

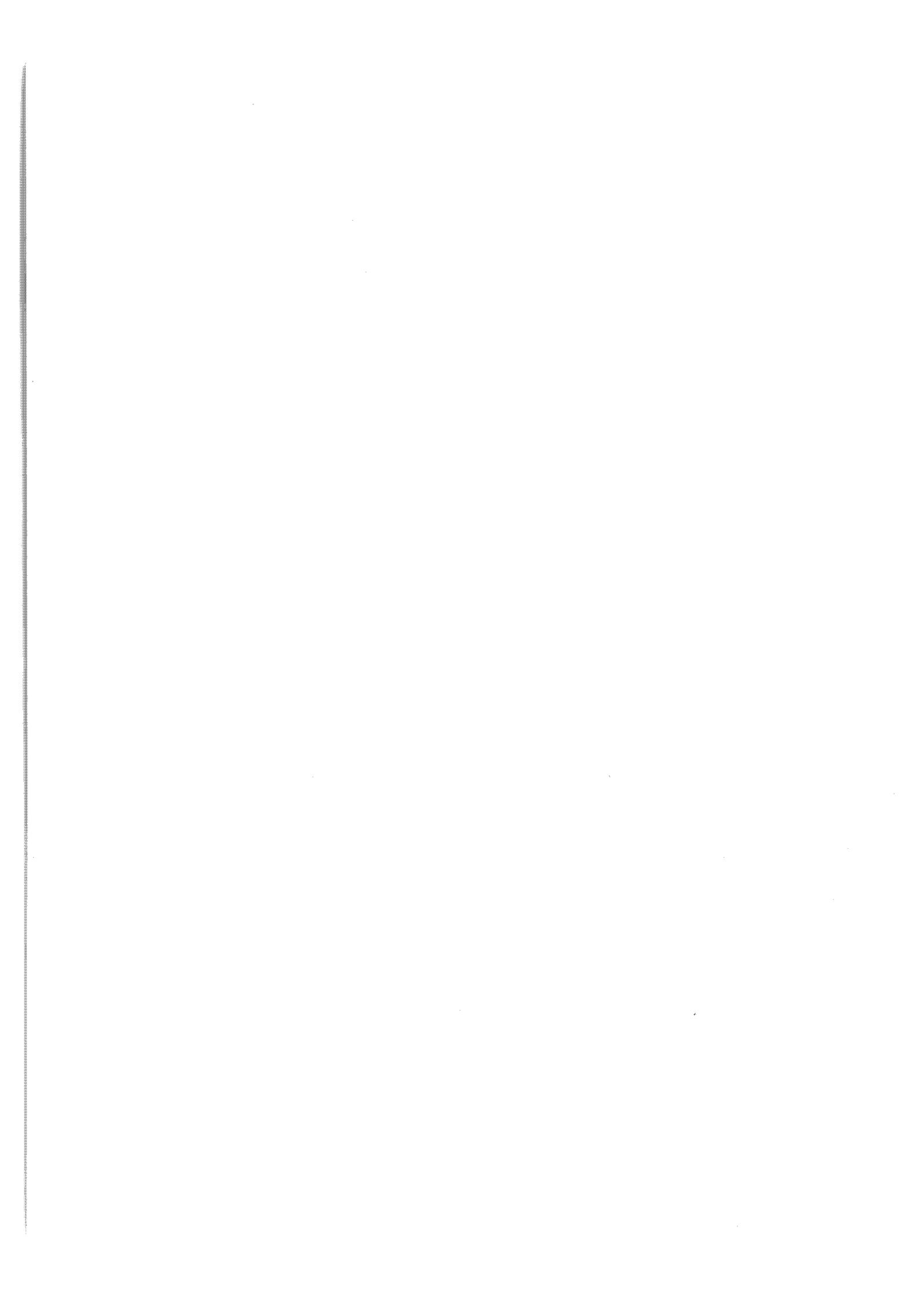
DE MÉTROLOGIE LÉGALE

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

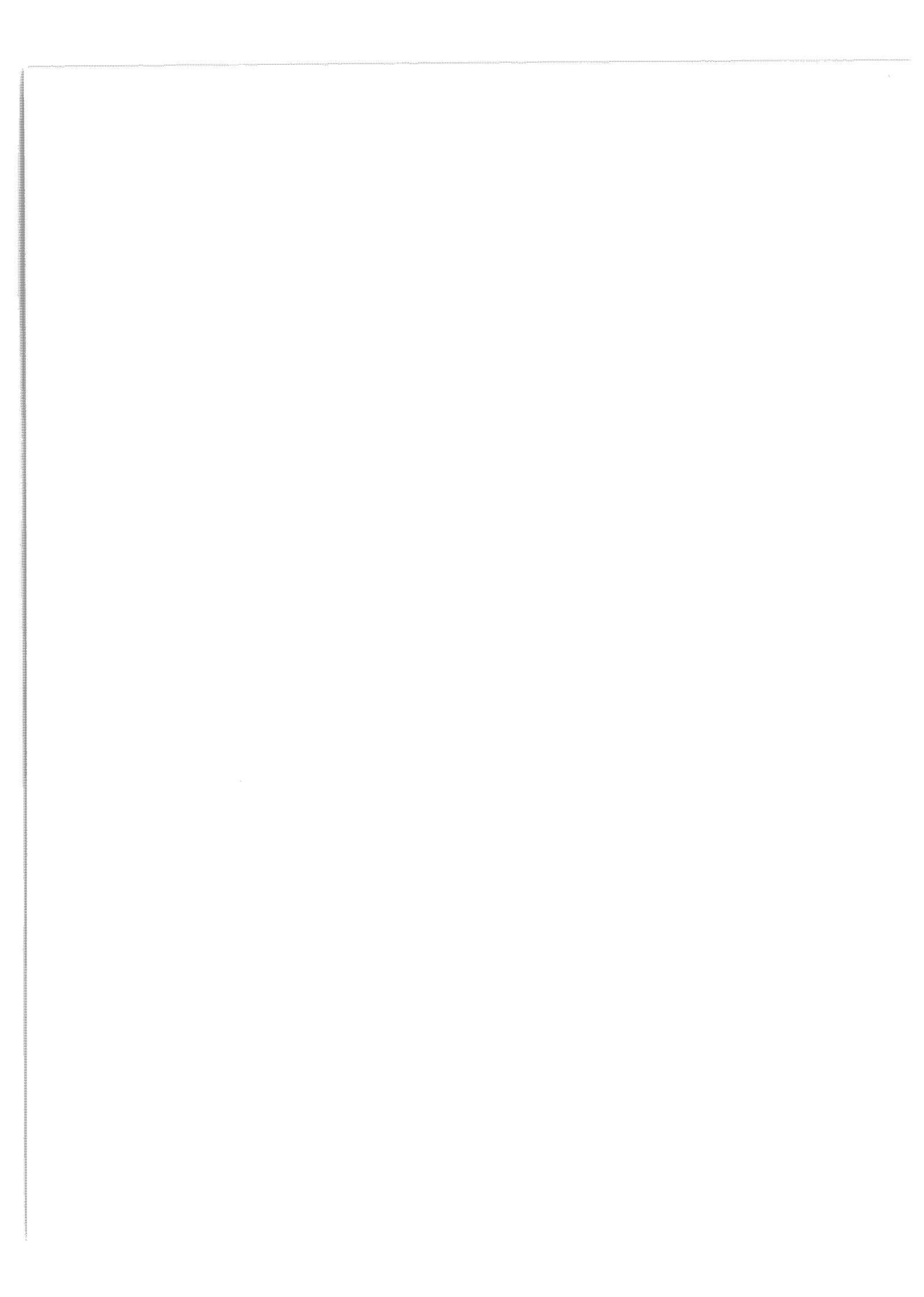


BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE  
11, Rue Turgot — 75009 PARIS — France

Bull. O.I.M.L. — N° 63 — pp. 1 à 52 — Paris, Juin 1976.





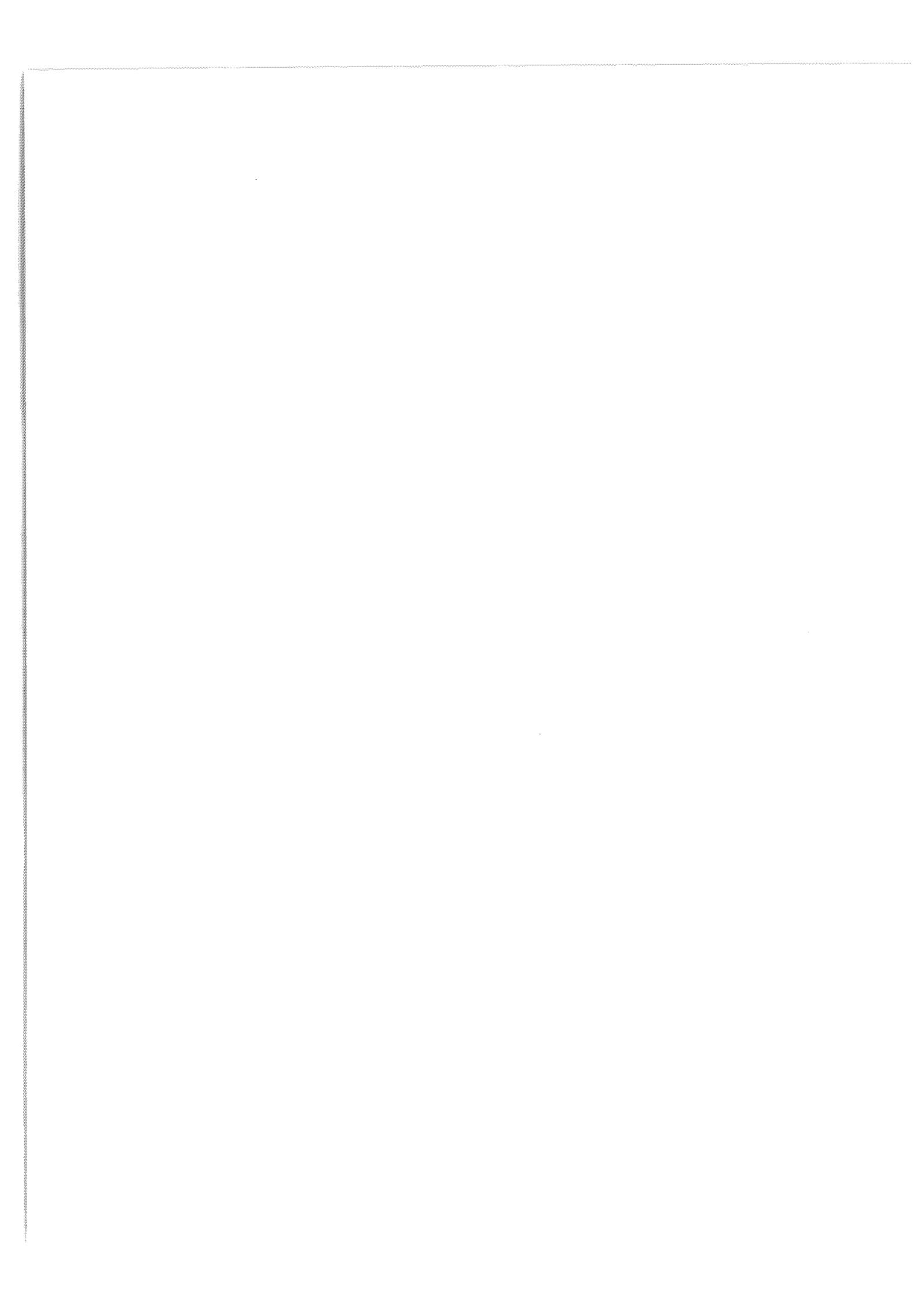


# **BULLETIN**

**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

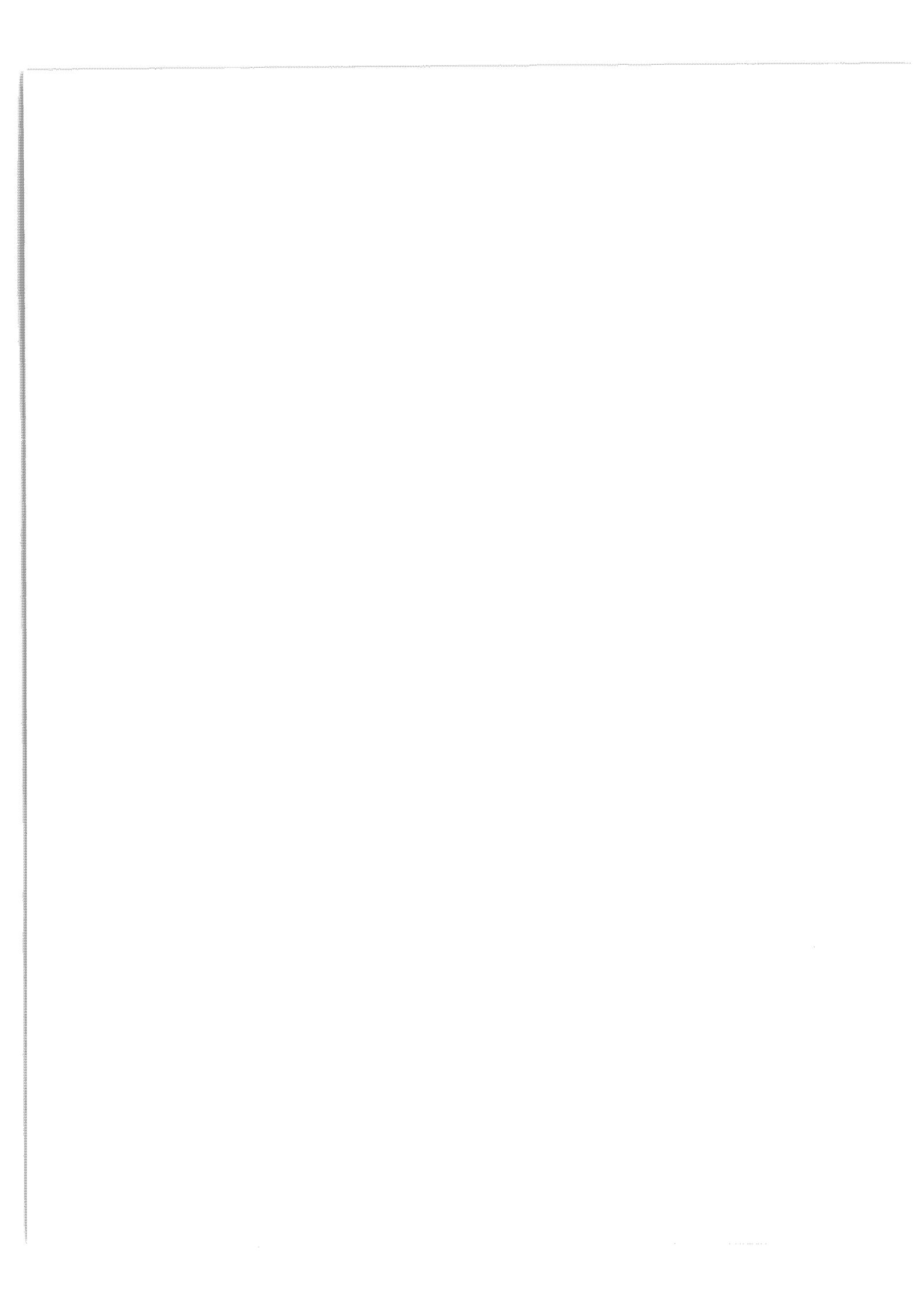
63<sup>e</sup> Bulletin trimestriel  
17<sup>e</sup> Année — Juin 1976

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 (1 <sup>re</sup> partie) .....	7
Enseignement de la Métrologie — aux États-Unis d'Amérique .....	22
Rapport abrégé de la Réunion du Secrétariat-Rapporteur OIML. SP.7-Sr 4 Révision de la Recommandation Internationale n° 3 : Régimentation métrologique des instruments de pesage à fonctionnement non automatique .....	26
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	
U.R.S.S. — « Introduction à la Métrologie » par N. J. TURINE, rédigée et complétée par G. D. BOURDOUN .....	28
— « Principes de Métrologie » par G. D. BOURDOUN et B. N. MARKOW.....	28
<b>INFORMATIONS</b>	
Collaboration entre la CNUCED et l'OIML .....	29
Cinquième Conférence Internationale de Métrologie Légale Paris, du 6 au 12 octobre 1976 Ordre du jour provisoire et projet d'emploi du temps .....	30
Centre de Documentation — Documents reçus au cours du 2 <sup>e</sup> trimestre 1976 .....	34
Prochaines réunions .....	42
<b>DOCUMENTATION</b>	
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.

## SOMMAIRE

1. Les caractéristiques typiques du mesurage des liquides chimiques.
  - 1.1. Généralités.
  - 1.2. Les conditions opératoires.
  - 1.3. La corrosion dans les compteurs.
    - 1.3.1. Les principes de la corrosion.
    - 1.3.2. Le milieu électrolyte.
2. Le mesurage des liquides justiciables des méthodes classiques d'étalonnage.
  - 2.1. Les engrais liquides.
  - 2.2. Les solvants chlorés.
  - 2.3. Les gaz liquéfiés.
    - 2.3.1. Caractéristiques principales.
    - 2.3.2. Mesurage du dichlorodifluorométhane.
3. L'étalonnage des compteurs par pesée.
  - 3.1. Généralités.
  - 3.2. Correction de poussée de l'air.
  - 3.3. Erreur due à l'instrument de pesage.
  - 3.4. Détermination de la masse volumique.
    - 3.4.1. Gaz liquéfiés.
    - 3.4.2. Liquides à faible pression de vapeur.
  - 3.5. Conditions opératoires pendant le mesurage.
4. Le mesurage des liquides très corrosifs, des liquides à basse température ou à haute température.
  - 4.1. Généralités.
  - 4.2. Exemples.
5. Conclusions.

---

L'intervention du S.I.M. dans le mesurage des volumes de liquides s'est longtemps limité au domaine des hydrocarbures et, dans une moindre mesure, à celui des spiritueux. Sans doute cette restriction s'explique-t-elle par le développement rapide et considérable, dans la société moderne, des moyens de transport qui, jusqu'à une époque récente, ont constitué le principal débouché de l'industrie du pétrole.

Certes l'intervention de l'État s'exerce toujours plus volontiers sur les transactions relatives à des produits coûteux ou acquittant des droits fiscaux élevés ou de très grande

diffusion. Toutefois, elle est devenue plus nuancée et s'est étendue récemment à des domaines nouveaux comme le mesurage des engrais liquides, des solvants chlorés et des liquides cryogéniques.

L'apport récent des industries mécanique, électrique et électronique permettant la maîtrise de nouveaux problèmes, les réglementations nationales, communautaire ou internationale englobent maintenant dans un même texte ou une seule directive « le mesurage par compteurs des liquides autres que l'eau ».

Aussi l'approfondissement du domaine encore mal exploré du mesurage des liquides chimiques constituera une des tâches des prochaines années.

Le but de la présente étude étant d'exposer les principes à adopter, de faire le point sur les réalisations acquises et de supputer l'avenir, le plan adopté sera le suivant :

- 1) les caractéristiques typiques du mesurage des liquides chimiques, y compris la corrosion,
- 2) le mesurage des liquides justiciables des méthodes d'étalonnage classiques,
- 3) l'étalonnage des compteurs par pesée,
- 4) le mesurage des liquides à une température inférieure à  $-10$  °C ou supérieure à  $+50$  °C ou très corrosifs.

## I — LES CARACTÉRISTIQUES TYPIQUES DU MESURAGE DES LIQUIDES CHIMIQUES.

### 1.1. Généralités.

Les problèmes du mesurage à caractère contradictoire dans l'industrie et le commerce des matières premières ou des liquides élaborés de la chimie, y compris la pétrochimie d'importance croissante, se posent actuellement dans les conditions suivantes.

L'alimentation des complexes industriels en produits de base s'effectue encore à l'aide de wagons, camions et bateaux-citernes dont on utilise les certificats de jaugeage : la société P.U.K. possède des réservoirs d'acide sulfurique embarqués sur péniches, les citernes jaugées des méthaniers permettent la reconnaissance des quantités de gaz naturel en phase liquide ou de l'éthylène transportés à leur température d'ébullition, soit respectivement  $-162$  °C ou  $-104$  °C. Mais l'utilisation des certificats de jaugeage des camions-citernes pose des problèmes en raison de l'extrême variété des produits et notamment de leur différence de masse volumique et de coefficient de dilatation thermique (sensibilité, expansion, charge maximale). Dans une économie où dominent es techniques les plus raffinées, les moyens de stockage ou de transport seuls rempliront de moins en moins cette fonction.

D'où une tendance naturelle à l'insertion de compteurs sur les pipe-lines qui se multiplient entre les centres de production ou de stockage et les usines de transformation et, parfois, à l'aller et au retour. En effet, tantôt les chimistes consomment la totalité du produit livré ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_3\text{H}$ , naphtha), tantôt ils n'en prélèvent qu'une partie, voire une petite fraction, et réexpédient le reste à leur fournisseur (par exemple, isobutène extrait des butènes).

L'acheminement des produits élaborés vers les centres de conditionnement, de consommation ou à l'exportation, a conduit à la recherche de solutions imitées des procédés traditionnels utilisés dans le négoce des hydrocarbures, postes de chargement, ensembles de distribution sur véhicules pour la livraison dite « en vrac ».

## 1.2. Les conditions opératoires.

Bien que le mesurage des volumes et des débits appartienne au domaine classique de l'exploitation industrielle, les conditions de la chimie imposent des particularités aux instruments et des précautions spéciales dans leur emploi, lorsqu'on recherche des résultats précis.

1.2.1. La prévention contre les dangers d'explosion, d'incendie, d'intoxication, exige des conditions de sécurité sévères. D'où un choix de solutions réduit qui donne l'avantage aux nouveaux venus que sont les semi-conducteurs utilisés à de faibles tensions et intégrés dans des ensembles compacts dont la protection est facilitée. Les compteurs turbines trouvent là un champ d'application adapté à leurs qualités propres. Par ailleurs, l'étanchéité externe étant aussi une précaution impérative, les turbines, comme les compteurs volumétriques à accouplement magnétique, remplissent cette autre condition.

1.2.2. La grande variété des liquides chimiques implique des plages de viscosité, de pression et de température très étendues. Il n'y a pas lieu d'attribuer une importance particulière aux deux premières variables dont la chimie, comme l'industrie pétrolière, a appris à se jouer. Par contre, la température fait surgir de grosses difficultés ; or, l'industrie chimique demande dès maintenant à opérer dans des plages se situant entre  $-196\text{ }^\circ\text{C}$  (distribution de l'azote liquide) et  $+70\text{ }^\circ\text{C}$  (mesurage d'urée).

1.2.3. Lorsque les liquides sont chers, ou difficiles à mesurer, la détermination d'autres grandeurs (température, pression, masse volumique) complète celle du volume brut afin d'obtenir, avec une meilleure précision, le volume à une température de référence ou d'évaluer la masse.

Les liquides cryogéniques sont d'une importance particulière dans ce domaine qui ne se limite cependant pas à la plage des très basses températures explorée, pendant le siècle qui vient de s'écouler, par les savants préoccupés par la recherche du zéro absolu. Ainsi, parmi les liquides frigorigènes, dont les applications sont innombrables dans l'industrie contemporaine, certains d'entre eux sont stockés ou livrés à des températures, certes pas très basses, mais inférieures aux températures habituelles, souvent à  $-20\text{ }^\circ\text{C}$  (anhydride carbonique, protoxyde d'azote, ammoniac liquifié). Leur propriété commune essentielle est l'importance de leur coefficient de dilatation thermique, souvent du même ordre de grandeur que celui des gaz.

1.2.4. Beaucoup d'entre eux ont une pression de vapeur élevée et passent avec facilité en phase vapeur. Et cependant, à moins de disposer du stockage d'alimentation à proximité immédiate, il faut paradoxalement s'interdire l'emploi des dégazeurs dont l'échappement présente souvent de multiples inconvénients, d'ordre métrologique et écologique.

Ainsi les dégazeurs sont lourds, encombrants, ce qui exclut parfois leur emploi dans les installations mobiles. Ils sont d'ailleurs inefficaces dès que le liquide mesuré atteint un certain seuil de viscosité que la directive de la Communauté Economique Européenne sur les ensembles de mesurage a estimé à 20 centipoises.

Mais lorsque le raccordement au stockage de l'orifice d'évacuation des gaz est impossible, les solutions de remplacement sont inadmissibles ou critiquables.

En effet, les règles de sécurité interdisent parfois l'échappement à l'atmosphère qui, de toute manière, est une source de gaspillage. Le renvoi des gaz ou des mousses à l'aspiration de la pompe, s'il est possible, conduit à l'adoption de solutions compliquées afin d'éviter une émulsion et un dégazage permanents. La liaison à la « torche » des unités de raffinage risque de provoquer la vaporisation du contenu du carter et même du compteur, durant les périodes d'inactivité de l'ensemble de mesurage : indépendamment de la perte de produit qui en résulte, la mesure suivante risque d'être faussée.

Par conséquent, toute solution asservissant l'autorisation de débit au maintien d'une pression ou d'une charge minimale, supérieure à la pression de vapeur du liquide mesuré, est préférable à l'emploi du dégazeur, organe rudimentaire dans son principe, même si l'exécution en est techniquement évoluée.

1.2.5. Mais la condition essentielle à remplir est surtout la résistance de l'appareillage à l'agressivité des liquides, terme commode mais simplificateur, qui dissimule le problème de la corrosion. Les étroites tolérances de la mécanique fine s'accrochent mal de cette agressivité. C'est à cette cause, nécessitant un développement spécial, qu'il faut attribuer beaucoup de déboires, survenus il y a une vingtaine d'années, dans l'emploi des compteurs dits « étanches », à garnitures plastiques.

Ces critères principaux justifient en partie le choix des instruments et en expliquent la répartition : ainsi, en 1968, une grande entreprise chimique étrangère utilisait, sur 2 900 compteurs en service, 2 000 compteurs volumétriques à accouplement magnétique de conception simple et, déjà, 450 compteurs turbines (1).

### 1.3. La corrosion dans les compteurs.

La compréhension des mécanismes de la corrosion nécessite au moins un exposé succinct des principes et une étude sommaire de certaines propriétés des fluides mesurés.

#### 1.3.1. Les principes de la corrosion.

Les recherches du savant anglais U. R. EVANS (2), pionnier en la matière, de son école, puis de ses émules, ont fait admettre un principe maintenant universellement adop-

(1) La mesure des volumes et des débits dans l'industrie chimique par J. HENGSTENBERG, PTB MITTEILUNGEN 2/1970.

(2) Précis de corrosion par U.R. EVANS, Dunod, 1952.

PRINCIPES DE LA CORROSION

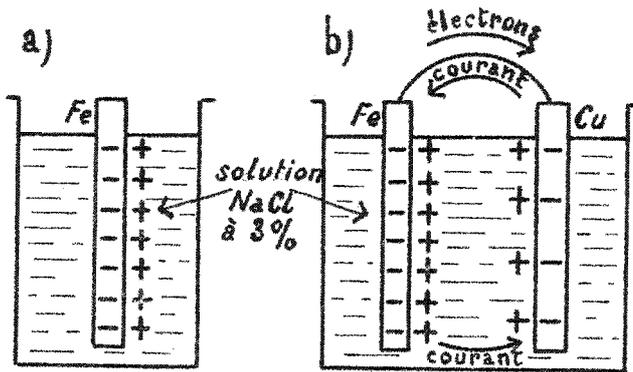


Fig. 1. Mécanisme de la corrosion électrochimique

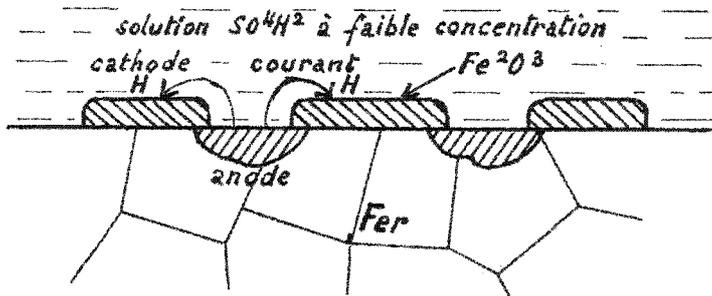


Fig. 2. Dissolution anodique du fer

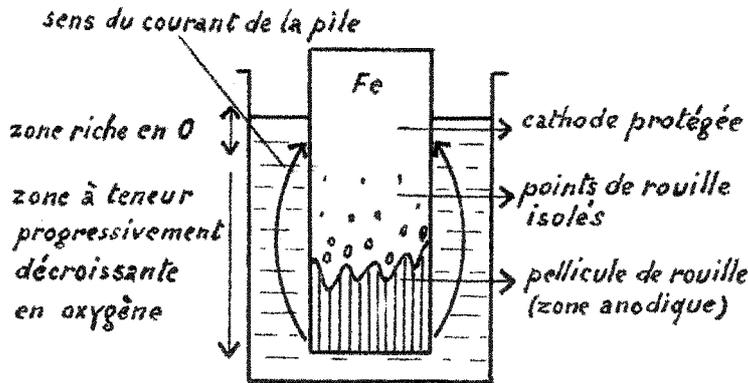


Fig. 3. Pile Evans à aération différentielle

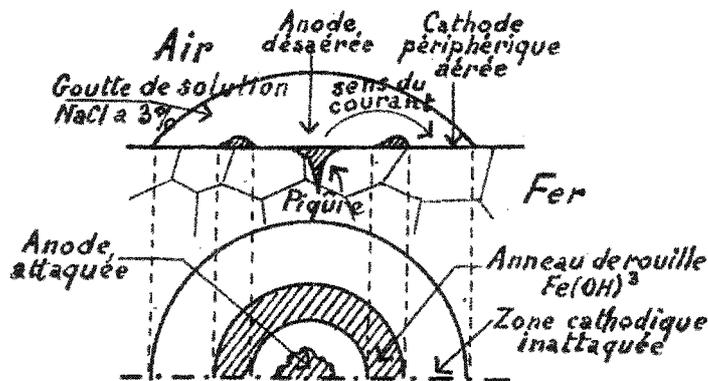


Fig. 4. Mécanisme de l'aération différentielle (Fer)

Potentiels de dissolution des principaux éléments ou alliages (ordre des potentiels croissants)

Mg

alliage Al-Mg

Cd

Al

Zn

alliage Al-Cu

Fe

Cr actif

Pb

Sn

Ni

H<sub>2</sub>

Cu

Ag

Hg

acier inoxydable 18-8

Cr passif

Au

Pt

té : la corrosion a une origine essentiellement électrochimique. En d'autres termes, il est possible de relier quantitativement la perte de poids d'un métal soumis à la corrosion à la quantité de courant électrique débitée par les piles locales créées pour des raisons diverses.

La figure 1 de la planche I concrétise ce mécanisme : en bref, le passage du fer de l'état métallique à l'état ionique résulte de la dissymétrie née du comportement différent du fer et du cuivre dans un milieu possédant une certaine polarité. La corrosion a donc pour base la classification des différents éléments, métaux et alliages, dans la série des potentiels de dissolution dont les principaux termes sont donnés sur la planche I par ordre de potentiel croissant. Le couplage de matériaux éloignés dans cette chaîne met en jeu de faibles différences de potentiel qui peuvent cependant amorcer des effets graves par des réactions en cascade. Dans l'exemple pour essais accélérés choisi, l'électrolyte subit la double réaction classique, celle de  $\text{NaCl}$  et celle de  $\text{H}_2\text{O} : (\text{Cl})^-$  et  $(\text{OH})^-$  à l'anode cumulent leur action pour donner  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$  et finalement l'hydroxyde ferreux  $(\text{Fe}(\text{OH})_2)$ , constituant de la rouille. La réaction électrochimique a précédé l'aspect uniquement chimique de l'attaque qui demeurerait improbable sans le mécanisme initial. D'où la complexité de la corrosion dans les assemblages.

Par contre, ce processus auquel pensent toujours les spécialistes, peut être profondément modifié par d'autres propriétés comme la passivation de l'anode ou la polarisation de la cathode.

Cet exposé de principe éclaire les autres mécanismes de corrosion électrochimique schématisés sur les fig. 2 et 3 de la même planche I et choisis pour leur importance industrielle : la corrosion du fer en milieu acide où la dissymétrie est due au moindre potentiel de dissolution du fer par rapport à son oxyde  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  qui, contrairement aux autres oxydes métalliques de même formule, ne constitue en aucun cas une couche protectrice, la pile à aération différentielle, pile à différence de concentration dont l'illustration la plus fréquente est la corrosion par goutte d'eau (fig. 4 de la planche I).

### 1.3.2. Le milieu électrolyte.

Or, les processus de corrosion s'amorçant non seulement dans un électrolyte, mais encore dans d'excellents diélectriques comme les hydrocarbures raffinés, les mécanismes précédents, à eux seuls, n'expliquent pas tout.

Les liquides tels que les gaz de pétrole liquéfiés, comme le propylène, le butadiène, etc..., grands intermédiaires de la chimie moderne, ne sont pas intrinsèquement favorables à la corrosion, mais ils le deviennent éventuellement par suite de leur très faible viscosité, propriété antilubrifiante qui ne facilite ni la passivation, ni la polarisation. Les variations de vitesse du fluide jouant un rôle accélérateur, la corrosion mécanique, ou de vibration, devrait rester prépondérante.

Et cependant le mécanisme fondamental peut se déclencher car le régime isolant stable dû aux énormes résistivités des hydrocarbures disparaît parfois : des études très poussées, effectuées au laboratoire de la Sorbonne, dont la publication (1) est bourrée de résultats expérimentaux, ont montré que, sous des épaisseurs de 5 à 20  $\mu\text{m}$ , habituelles en mécanique fine, les hydrocarbures acquièrent une conductivité égale à celle des métaux.

(1) Electrification et conduction électrique des hydrocarbures liquides, par L. BRUNINGHAUS, Revue générale d'électricité, 16, 23 et 30 novembre 1929.

Cet apparent paradoxe, dans le cas de substances organiques non conductrices de l'électricité, a également été mis en évidence, et même précisé davantage, par des essais effectués pendant la dernière guerre au laboratoire fédéral d'essais de matériaux de ZURICH (1), sur des carburants ersatz : tous les liquides, d'origine minérale ou organique, peuvent devenir plus ou moins électrolytes s'ils contiennent des impuretés solides ou liquides, les mécanismes d'attaque déclenchés étant souvent entretenus par la présence d'eau ou d'oxygène.

Dans cette optique, le classement des liquides le mieux adapté s'est révélé être celui de la polarité définie par la constante diélectrique  $\epsilon$ .

Les valeurs de cette constante, pour les principaux liquides susceptibles d'être mesurés par compteur, sont les suivantes :

Liquides	Constante $\epsilon$
eau oxygénée à 75 %	87
eau	82
méthanol	32
ammoniac liquéfié	31,2
phénol	10
chlorure de méthylène	9
trichloréthylène	3,4

Ce classement est doublement utile. Du point de vue de la corrosion électrochimique, l'agressivité est décroissante avec la constante diélectrique. Mais, comme le pouvoir absorbant vis-à-vis de l'eau et le pouvoir dissolvant pour les sels diminuent avec la polarité, les liquides du bas du tableau deviennent virulents, au même titre que ceux du haut de ce même tableau, dans le cas de dépôt des phases étrangères qui se séparent volontiers par relargage. Or, il est bien connu, par une abondante littérature, que chaque transvasement est une occasion de contamination, de même que la respiration des réservoirs, etc....

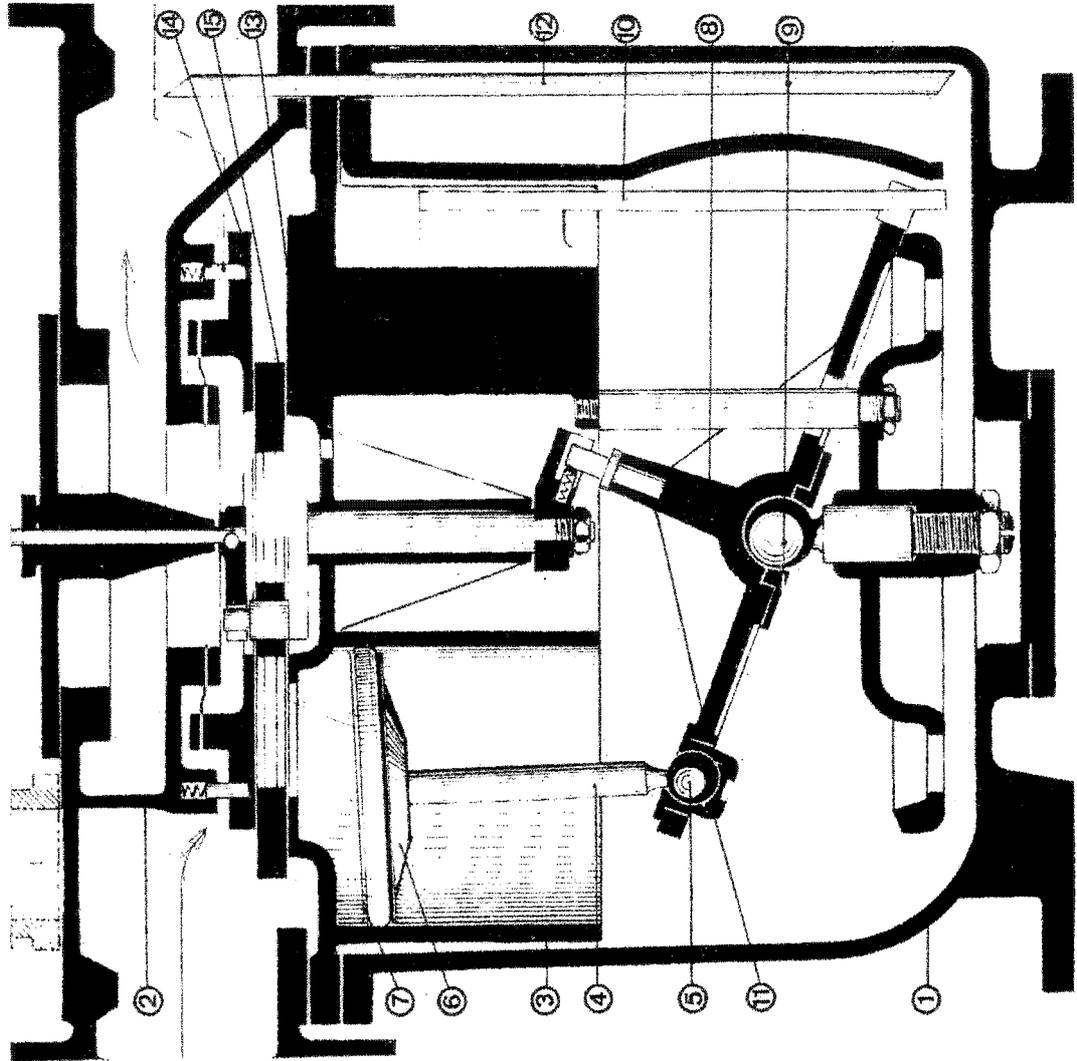
C'est donc pour la première raison (constante diélectrique élevée) que la connaissance des mécanismes de corrosion électrolytique est à la base des principes de construction des compteurs d'eau.

Mais on comprend également pourquoi certain constructeur, bien que très spécialisé dans le mesurage des liquides pétroliers à très faible constante diélectrique, ait choisi la fonte Ni-resist comme matériau constitutif du carter du compteur formant chambre de mesure.

C'est également pourquoi, parmi d'autres moyens de protection qu'il est impossible d'épuiser ici de façon exhaustive, l'instrumentation fait un large appel à des matériaux nobles, souvent soumis à des traitements anodiques, voire à un métal unique pour un appareil donné, et aussi aux matières synthétiques, plastiques, carbonés imprégnés, chimiquement inertes.

(1) Contribution à l'étude de la corrosion des métaux par les carburants par SCHLAPFER et BUKOWIECKI, ZURICH (Métaux et corrosion, n° 280, décembre 1948).

Compteur DS-20 Cie des Compteurs



Repère	Désignation	Métal
1	bâche	fonte Cifer
2	flasque supérieur	fonte Cifer
3	bloç cylindres	bronze
4	tige de piston	acier 13 % Cr
5	rotule	acier 13 % Cr
6	flasque	laiton
7	contreplaque de joint	acier étamé
8	plateau oscillant	bronze
9	rotule	acier 13 % Cr
10	guide de plateau	acier 13 % Cr
11	frein d'articulation	laiton
12	tube de Pliot	Cu rouge
13	glace	bronze
14	contreglacc	bronze
15	distributeur	Al dit « Dordrecht »

La planche II représente la coupe d'un compteur DS, de la Compagnie des Compteurs, un des rares compteurs étanches (avec les compteurs BOWSER et TOKHEIM basés sur le même principe) ayant obtenu, dans le passé, un succès relatif dans l'industrie chimique ; le même schéma comporte la liste des principaux métaux et alliages entrant dans sa fabrication. Les plus électronégatifs de ceux-ci sont l'aluminium du distributeur et la fonte du carter : aussi, dans les compteurs destinés à la chimie, la fonte est protégée par un revêtement et le distributeur est généralement en graphite. Dans ces dernières conditions, les intensités de courant obtenues en milieu aqueux sont de l'ordre de quelques dizaines de micro-ampères : c'est un exemple de choix judicieux de matériaux dans un ensemble complexe.

A titre de comparaison, les graphes de la planche III indiquent, avec les différences de potentiel de dissolution, seules données par les traités de corrosion, les intensités obtenues dans deux cas expérimentaux (avec de l'eau, puis une solution aqueuse à 3 % de NaCl), ce qui permet de mieux appréhender la question en passant du qualitatif au quantitatif.

Aucun constructeur ne se met évidemment dans la situation d'avoir une anode en magnésium, utilisée ici comme anode de référence pour amplifier le phénomène, mais choisit, au plus mal, une anode en aluminium (ou plutôt en alliage d'aluminium) ce qui provoque, avec une cathode en laiton UZ 30, un courant de 1,8 mA en milieu corrosif accéléré (graphe de la planche III bis).

En outre, l'étude exhaustive des autres formes de corrosion, chimique et mécanique, par érosion ou vibration, pour adapter les ensembles de mesurage aux conditions redoutables du milieu chimique, est indispensable. Elle n'a pas été évoquée ici car les intérêts ont toujours commencé par examiner cet aspect du problème qui fait l'objet d'abondantes spécifications. Cette préoccupation apparaît clairement au paragraphe 4.7 (page 408), traitant de la durée de corrosion des métaux, dans l'ouvrage intitulé : « Zur Technik der Mengen- und Durchflussmessung von Flüssigkeiten » par ADALBERT F. ORBICEK et FRITZ L. REUTHER.

## 2 — LE MESURAGE DES LIQUIDES JUSTICIABLES DES MÉTHODES CLASSIQUES D'ÉTALONNAGE.

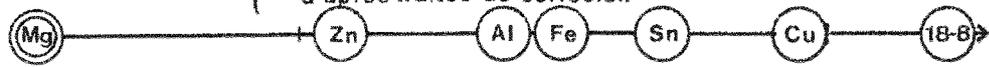
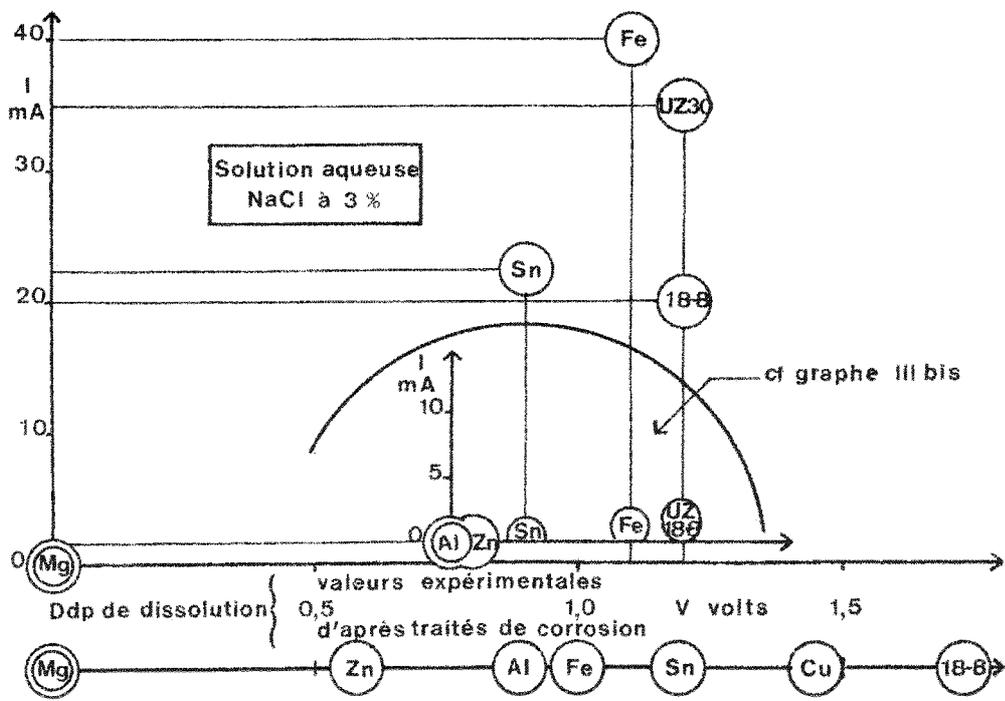
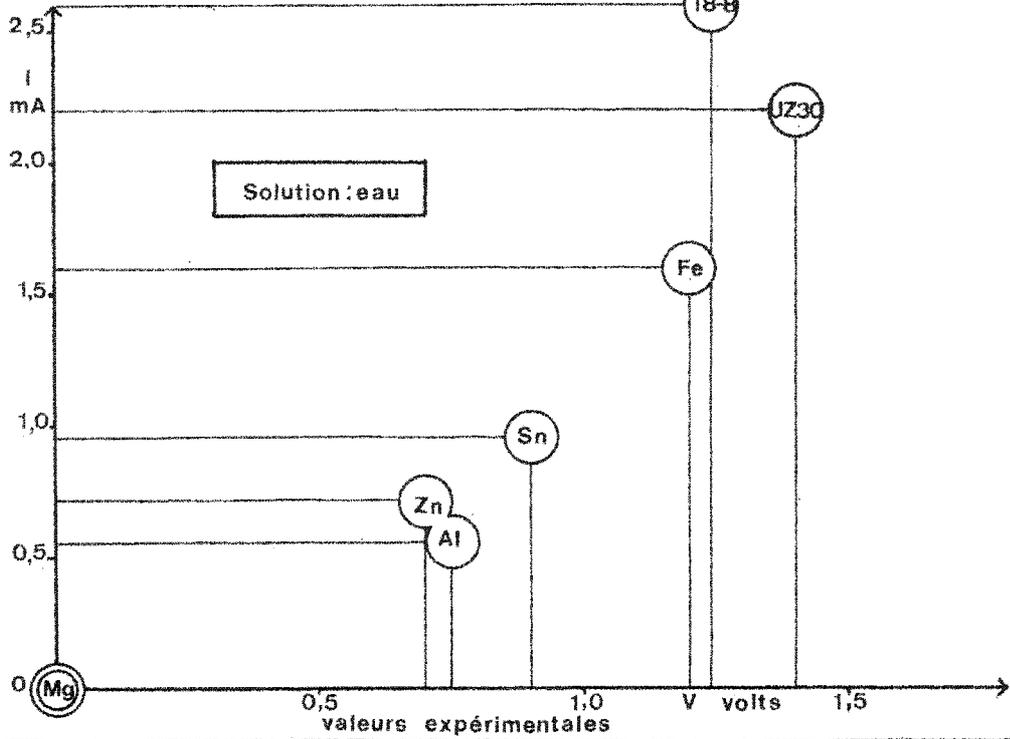
Les principes précédents trouvent leur application dans le mesurage de liquides tels que les engrais liquides, les solvants chlorés, les gaz liquéfiés acheminés à température ambiante, problèmes qui peuvent être résolus par les méthodes d'expérimentation classiques, utilisées pour le contrôle des compteurs de volumes de produits pétroliers ou de liquides alimentaires.

Dans ce chapitre, et dans les suivants, il ne peut être question de faire un exposé complet pour chacun des problèmes. Aussi est-il fait un large appel à des schémas, des résultats expérimentaux, des tableaux récapitulatifs ou traductions graphiques de propriétés physiques pouvant se suffire à eux-mêmes. Ainsi les commentaires sont souvent limités aux principes et aux conclusions.

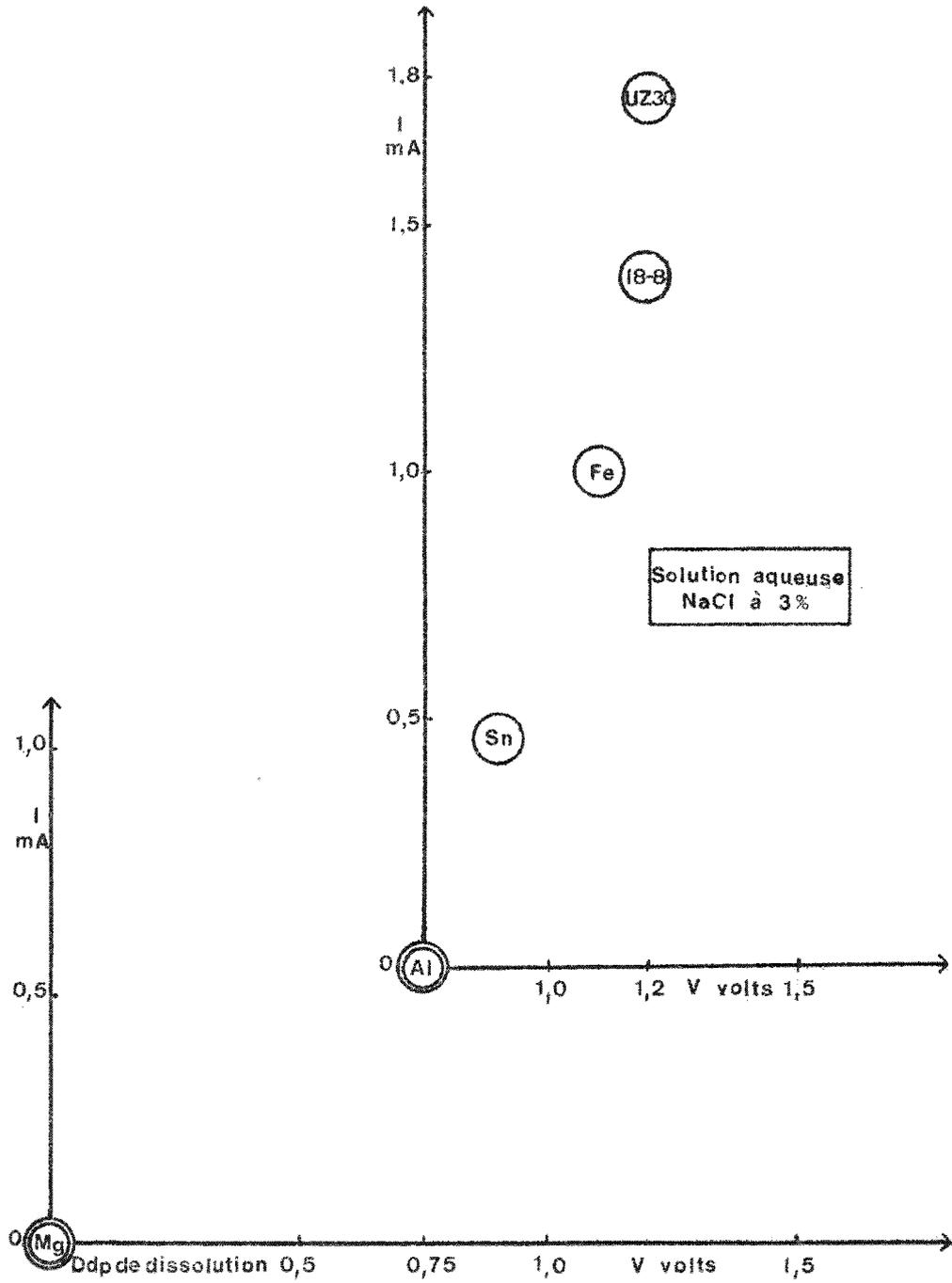
### 2.1. Les engrais liquides.

Les engrais liquides sont des mélanges plus ou moins complexes de composés azotés, phosphatés et potassiques (formule dite NPK) dissous dans l'eau. Les principales caractéristiques de quelques-uns d'entre eux, choisis parmi les plus usuels (fabrication PECHINEY - UGINE - KUHLMANN), sont les suivantes :

Couplage métaux et alliages en solution aqueuse  
Paramètres caractéristiques



Pl. III bis



Formule NPK	masse volumique à 20 °C kg/m <sup>3</sup>	viscosité cinématique à 20 °C cSt	température de cristal- lisation °C	pH
36.0	1 300	2,7	— 19	7,7
17.17.0	1 260	2,8	inf. à — 10	6,0
14.48.0	1 412	24,1	d°	6,1

Ce sont donc, a priori, des liquides particulièrement aptes à déclencher la corrosion électrochimique suivie de toutes ses séquelles, la corrosion chimique elle-même n'étant pas exclue par suite d'un pH souvent voisin de 6. Effectivement la seule solution reste l'emploi généralisé d'aciers inoxydables, parfois de polyester rigide, pour les filtres, purgeurs, compteurs, etc... (modèles SCHLUMBERGER, BOPP et REUTHER-METRA), la fonte Ni-résist elle-même ne donnant pas toujours satisfaction (compteur TOKHEIM).

Mais quand le choix des matériaux est judicieux, ces compteurs ont une bonne longévité, comme l'attestent les services rendus pendant des années sur les postes de chargement de camions ou de wagons-citernes.

Bien que la température de cristallisation soit, en principe, inférieure à — 10 °C, il vaut mieux se placer dans des conditions hydrauliques ne nécessitant pas l'emploi de dégazeurs dont les dispositifs articulés risquent le blocage tant à cause des dépôts solides eux-mêmes qu'à l'agressivité de ceux-ci au voisinage de la séparation des phases liquide et gazeuse. On donne donc la préférence à des purgeurs de gaz simplifiés dont l'échappement est contrôlé par électrovannes, à des dispositifs d'alarme de présence de gaz avec arrêt automatique de la distribution.

## 2.2. Les solvants chlorés.

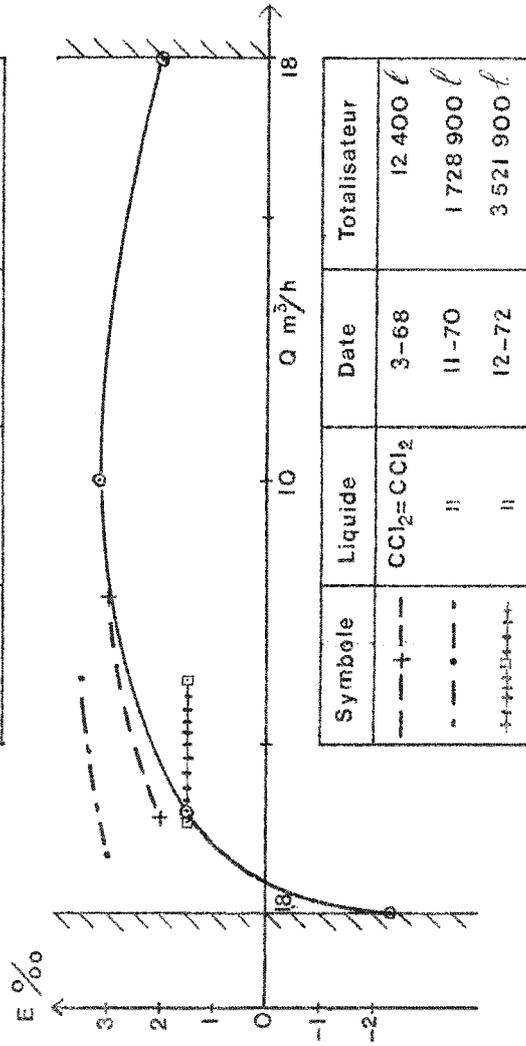
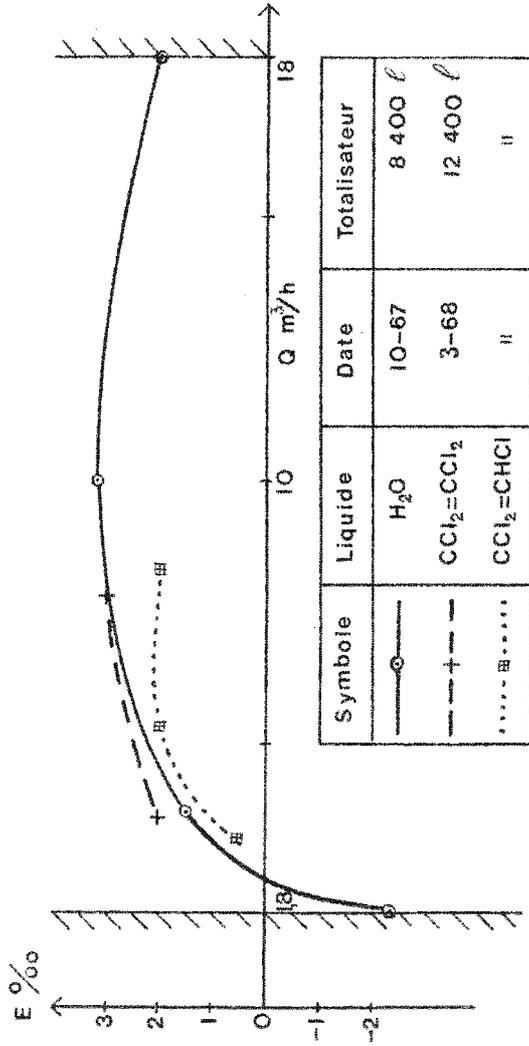
Les solvants chlorés concernés en raison de leur grande diffusion sont des composés issus des carbures d'hydrogène par des réactions de substitution : trichloréthylène, tétrachloréthylène plus connu sous sa dénomination internationale de perchloréthylène, trichloréthane, chlorure de méthylène. Caractéristiques physiques assez voisines (cf. graphe de la planche IV) : masse volumique élevée, faible viscosité, faible tension de vapeur, faible conductivité électrique, pas d'agressivité pour les métaux.

Le mesurage nécessité par les besoins de la distribution dite « en vrac » par camions-citernes aux utilisateurs disséminés loin de tout appareil de pesage ne devrait théoriquement offrir aucune difficulté. Or, les installations mises en essais ont été arrêtées au début par de nombreux incidents : filtres encrassés, pompes corrodées, bippases et dispositifs d'évacuation d'air des dégazeurs bloqués, fuite aux robinets d'extrémité. Il a fallu protéger les citernes par un revêtement époxy, supprimer tous les métaux ferreux non protégés et les remplacer par du bronze, de l'acier inoxydable, du téflon.

C'est un excellent exemple de la combinaison des diverses formes de corrosion qui trouvent leur origine dans le pouvoir solvant dont résulte la principale application de

COMPTEUR B&R-METRA  
 MODELE OPR5B-18  
 N° 353 194

Chimique de La Courneuve



SOLVANTS CHLORES

Liquide	$\rho$ à 20°C kg/m <sup>3</sup>	$\nu$ à 20°C cSt
CCl <sub>2</sub> = CHCl	1470	0,4
CCl <sub>2</sub> = CCl <sub>2</sub>	1620	0,5
CH <sub>3</sub> - CCl <sub>3</sub>	1320	0,64
Cl <sub>2</sub> = CH <sub>2</sub>	1326	0,32

ces liquides. Alors qu'on croit avoir affaire à un diélectrique inoffensif, la corrosion se produit aux surfaces de séparation entre phases gazeuse et liquide, aux parties momentanément vides de liquide, là encore où se dépose l'eau de condensation atmosphérique ou même l'eau dissoute. La solubilité de l'eau dans le trichloréthylène, par exemple, n'est en effet pas négligeable (0,47 gramme par litre) et il est recommandé d'équiper les soupapes des réservoirs de cartouches déshydratantes.

Si les précautions précédemment indiquées sont prises, le matériel a une bonne tenue, comme l'attestent les résultats mentionnés sur le graphe de la planche IV. Ces résultats concernent des compteurs BOPP et REUTHER-METRA dont les éléments constitutifs sont en bronze et en laiton ; il en est de même pour les compteurs PERNIN-NEPTUNE servant au même usage.

Dans les deux cas, qu'il s'agisse d'engrais liquides ou de solvants chlorés, l'étalonnage des compteurs avec les liquides distribués s'effectue sans difficulté avec les jauges classiques à l'atmosphère, pourvu que celles-ci soient galvanisées ou en acier inoxydable. Toutefois, les fenêtres de lecture doivent être en verre, non en plexiglass.

## 2.3. Les gaz liquéfiés.

### 2.3.1. Caractéristiques principales.

Il s'agit des gaz de pétrole liquéfiés (propylène, butène, butadiène, etc...) connus par l'étude du mesurage des produits du pétrole, mais aussi de l'ammoniac liquéfié, des dérivés fluorés de l'éthane et du méthane à forte pression de vapeur (tels que le dichlorodifluorométhane, le chlorodifluorométhane, etc...) du chlorure de vinyle, voire demain de l'anhydride carbonique livré aux stockages basse pression ou du protoxyde d'azote distribué aux hopitaux, l'un et l'autre dans des conditions de température et de pression un peu spéciales (à  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  et sous 20 bar).

Les principales propriétés physiques de ces gaz liquéfiés sont indiquées dans le tableau suivant :

Gaz liquéfiés	masse volumique à $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\text{kg/m}^3$	viscosité dynamique à $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ cP	pression de vapeur à $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ bar	coefficient de dilatation thermique à $15\text{ }^{\circ}\text{C}$
ammoniac liquéfié $\text{NH}_3$	610,3	0,15	10,2	$2,34 \cdot 10^{-3}$
dichlorodifluorométhane $\text{CCl}_2\text{F}_2$	1 329	0,25	5,8	$2,59 \cdot 10^{-3}$
chlorodifluorométhane $\text{CHClF}_2$	1 215	0,23	9,35	$3 \cdot 10^{-3}$
chlorure de vinyle $\text{CH}_2\text{CHCl}$	913	0,19	3,5	$1,88 \cdot 10^{-3}$

Le mesurage de l'ammoniac liquéfié cumule toutes les difficultés : très faible viscosité, pression de vapeur élevée, conductivité électrique non négligeable, solubilité dans

l'eau jusqu'à 50 % environ en poids, dissous les métaux alcalins et alcalino-terreux et les solutions obtenues conduisent l'électricité. Le danger de corrosion électrochimique est tel que l'emploi de métaux inoxydables (turbine FAURE-HERMAN) ou de métal léger protégé anodiquement (compteur STEFI-Liquid Controls) est impératif; cependant BOPP et REUTHER-METRA utilise aussi un compteur constitué par un seul métal, la fonte.

Mais il reste encore un obstacle supplémentaire commun à tous les gaz liquéfiés et, en particulier, à l'ammoniac liquéfié et à beaucoup de dérivés fluorés : leur coefficient de dilatation thermique est tel, par son importance et sa variation en fonction de la température, que la réduction du volume à une température conventionnelle de référence offre des difficultés particulières, plus accentuées encore pour les composés fluorés qui, par contre, ne sont pas dangereux par hydrolyse. L'un d'eux, le dichlorodifluorométhane, souvent commercialisé sous le nom de « forane 12 » ou de « flugène 12 », a été choisi comme exemple pour cette raison.

### 2.3.2. Mesurage du dichlorodifluorométhane.

Pour ce gaz liquéfié, dont les constantes caractéristiques sont les suivantes :

$$\alpha_{15} = \frac{1}{V_0} \frac{dV}{dt} = 2,59 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} \quad \left( \frac{d\alpha}{dt} \right)_{15} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$$

Il a été établi (1) que sa masse volumique et sa loi de dilatation étaient bien représentées par les équations du second degré suivantes :

$$\rho_{\Delta t} = 1,35 - 3,49 \cdot 10^{-3} \Delta t - 9 \cdot 10^{-6} \Delta t^2$$

$$C = 1 - 2,59 \cdot 10^{-3} \Delta t - 6,68 \cdot 10^{-6} \Delta t^2$$

Ainsi le mesurage volumétrique effectué sans compensation de température introduit une erreur égale à la somme algébrique des deux derniers termes de l'équation C du coefficient de compensation, soit environ 5 % aux bornes d'une plage de température de fonctionnement de 0 à 30 °C, ce qui est dénué de sens quand on exige du compteur une précision d'au moins  $\pm 0,5$  %.

L'instrument de mesure utilisé, compteur turbine ou compteur volumétrique, devra donc être complété par un dispositif de compensation de température. Un simple compensateur mécanique qui remplace la courbe de compensation C par sa tangente  $C_1$  au point de coordonnées ( $\Delta t = 0$ ,  $C = 1$ ), d'équation

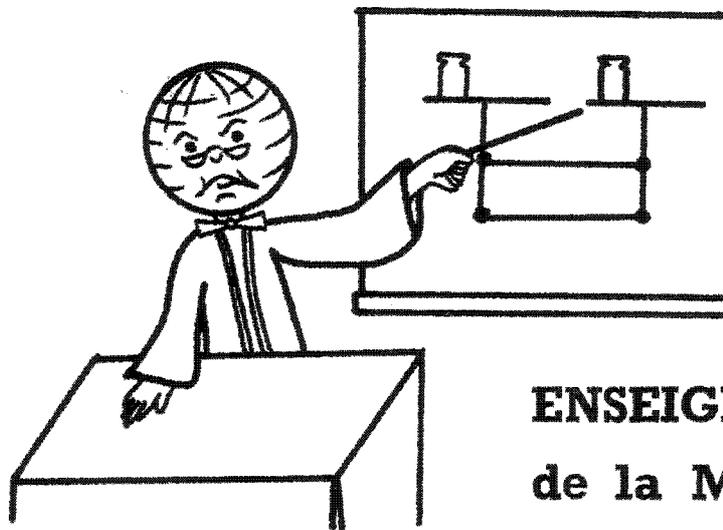
$$(C_1 = 1 - 2,59 \cdot 10^{-3} \Delta t)$$

ramène l'erreur due aux variations de température, à environ 0,25 % aux bornes d'une plage de température de - 5 à 35 °C, ce qui satisfait sensiblement aux prescriptions de l'arrêté du 23 août 1973 relatif aux compensateurs de température.

Un certain nombre de tentatives, qui n'ont pas toutes été infructueuses, ont été faites pour le mesurage des gaz liquéfiés. Cependant les différentes parties intéressées (utilisateurs, sociétés d'étalonnage, service officiels) n'ayant pu, pour l'instant, adapter le matériel de contrôle classique aux conditions particulières de la chimie, il a fallu trouver une autre méthode d'étalonnage que nous allons étudier maintenant.

(à suivre)

(1) *Revue de Métrologie*, avril 1975. Les corrections de température et de pression, pages 241 et suivantes.



## **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.

### **II — ENSEIGNEMENT de la MÉTROLOGIE aux ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE**

#### **A) TRAINING OF AGENTS OF THE LEGAL METROLOGY SERVICE IN THE UNITED STATES**

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

The Office of Weights and Measures offers three general types of weights and measures training. The three types of training programs are designed for administrators, metrologists, and inspectors and correspond to the usual division of responsibilities among weights and measures personnel. The administrator is the chief administrative

officer for a given weights and measures jurisdiction ; and since the degree of independence possessed by each jurisdiction ranges from full to quasi-independence, the role and responsibility of the administrator will also vary accordingly. In the case of some of the small jurisdictions, the roles of inspector and administrator tend to become fused. The metrologist is a laboratory technician whose scope of responsibility is to act as custodian of the State weights and measures primary standards and to make measurements and calibrations providing traceability to these standards. He is the general manager of the laboratory and, in some cases, is given responsibility for in-house training in the jurisdiction.

The inspector, who is commonly called the " weights and measures official ", is the person who directly enforces weights and measures laws and regulations in the marketplace. Depending upon the size of the jurisdiction and number of staff, the inspector may work in a specialized area such as package control, liquid meter testing, small capacity scales, large capacity scales, or general complaint investigator.

The scope of the three types of training programs differ considerably, although all possess some common elements. The program for administrators puts emphasis on managerial skills such as budget preparation, program justification, allocation of resources, and the like. The program for metrologists puts emphasis on calibration techniques, and the maintenance and handling of laboratory apparatus. The program for inspectors emphasizes inspection and enforcement techniques needed for device control and general supervision of weighing and measuring activity in the marketplace. It may be seen that the respective training programs are designed to support the necessary division of responsibilities that occurs among weights and measures programs and personnel.

The normal training school or session consists of classroom type instruction for periods of from three to five days duration. Administrator schools are held biannually in different geographical areas of the country and the usual attendance is fifteen to twenty administrators. Metrologists' training is conducted in the OWM laboratory and in selected State laboratories throughout the United States and normally consists of five-day sessions. In cases where appropriate, several States are represented in a particular region. An average of ten metrologist schools per year are held.

Inspector training programs are held throughout the United States. To the extent possible, two or three adjoining States are asked to participate to gain additional coverage from the training effort. Approximately twenty inspector schools are held per year.

In addition to the three general types of training described, special training seminars for railroad personnel are held annually and special field training in areas such as cryogenics and liquefied petroleum gas are held as required, the need being determined by the acquisition of new testing equipment in a jurisdiction. This type of training is normally held in the requesting jurisdiction and provides on-the-spot training with the jurisdiction's equipment.

The administrator of a weights and measures program must fulfill two major functions : as manager of weights and measures activities and as a lobbyist to promote his weights and measures program. The training program, therefore, must be directed to these two major functions. This type training includes managerial techniques such as programming, planning, budgeting, auditing, general management of personnel, and allocation of resources. Skills for interacting with other Government agencies and industries and public relations are also included.

The administrator training program is the least developed of the three, but the need is steadily growing due, in large part, to the complexities of modern weights and measures administration.

The principal area of metrologists' training is calibration techniques, including care, maintenance, and use of the standards and instruments found in the State metrology laboratory. It is critical that each State metrologist perform his calibration duties in a precise and uniform manner in order that industries and consumers may expect exactly the same measurement regardless of the State they are in. Part of the metrologists' training program includes a constant monitoring of the metrologist and his equipment through performing exercises prepared by OWM under the Laboratory Auditing Program. The present OWM program covers laboratory training in the areas of mass, length, and volume; however, help and cooperation is being sought from other NBS divisions in areas such as thermometry, cryogenics, humidity, and other areas of specialized calibration that are becoming necessary for State metrologists to be involved with.

The inspector training program is more varied and complex than that for the administrator and metrologist since it includes control of weighing and measuring devices, inspection and enforcement techniques associated with the use of such devices, and the enforcement of laws and regulations dealing with selection and maintenance of the devices. The role of the weights and measures inspector, however, goes far beyond simply testing weighing and measuring devices. He must control the labeling and quantity determinations for the millions of prepackaged products found in his jurisdiction as well as the merchandising techniques used in all commercial buying and selling. He must be skilled in investigative techniques, gathering of evidence, report writing, and court room procedure. The inspector training program includes interpretation and enforcement of NBS Handbook 44, "Specifications, Tolerances and Other Technical Requirements for Commercial Weighing and Measuring Devices", which has been officially adopted by all 50 States, the Model Law and regulations developed and adopted by the National Conference on Weights and Measures, and the package checking procedures and Examination Procedure Outlines furnished by NBS.

It is imperative in all three types of training that uniformity of testing procedures and interpretations of laws and regulations be maintained. The fact that most of the enforcement authority in the area of weights and measures rests at the State and local Government levels, causing a multiplicity of enforcement agencies, tends to lead to nonuniformity in this area and creates the need for a strong central training agency.

In addition to the three types of OWM training described above, each jurisdiction is encouraged to conduct in-house training on a continuing basis for the purpose of review for the experience inspectors and initial training for new inspectors.

## A.2. Training for Agents from a Legal Metrology Service

### Outside the United States

The training programs described in A.1. can and have in the past been offered on a limited basis to officials from other countries. The most recent example was a three-month program arranged for two officials from Ethiopia. This program was arranged through the U. S. Agency for International Development and financed and administered by the State Department. The program was arranged and coordinated by the Office

of Weights and Measures of the National Bureau of Standards (who acted as sub-contractor for the State Department) and included both administrative and technical type training. The training consisted of both classroom type and on-the-job practical experience and included visits and discussions with OWM staff members assigned to various areas of weights and measures control, formal laboratory training sessions, attendance at both a large scale and meter industry conference and workshop, several outside industry visits, and from one to two week assignments with three weights and measures jurisdictions (States of Maryland, Virginia, and New Jersey) to observe all types of weights and measures enforcement from checking contents of milk and bread packages to the control of accuracy of large vehicle type scales. This training was climaxed with attendance at the week-long meeting of the National Conference on Weights and Measures, an annual meeting held each year in July and bringing together approximately 600 State and Government weights and measures officials and industry members for the purpose of developing better methods of weights and measures control for the United States.

Programs of this type, but of shorter duration (six to eight weeks), are planned for the future as staff time and resources are available. The prerequisites for admission to this type training are a fairly extensive background in weights and measures enforcement present or future, responsibilities in the areas to be covered, a thorough understanding and speaking ability of the English language, at least high school and preferably some college level formal education, and the necessary funding. Costs may be estimated at \$ 30 per day living expenses plus necessary travel costs and at the rate of \$ 1500 per month for the NBS staff time involved.

## B) TEACHING OF METROLOGY IN THE UNITED STATES

### B.1. Names (Addresses) of Institutes, Schools, etc. Which Offer Instruction in the Field of Metrology

Most of our major universities that offer engineering of any type would have courses related to the field of metrology. Two colleges offer two-year courses in measurement science with Associate degrees awarded. Graduates of these courses are prepared to go into legal metrology work or industrial calibration activity :

Alfred State Technical College  
New York University System  
Alfred, New York 14802

Yuba College  
Marysville, California 95901

### B.2. Admission of Foreign Students to the Institutes, Schools, etc. Named Above

Both schools mentioned above in B.1. accept foreign students. Other universities would have to be contacted individually.

**RAPPORT ABRÉGÉ de la RÉUNION**  
**du SECRÉTARIAT-RAPPORTEUR OIML SP.7-Sr.4 :**  
" INSTRUMENTS DE PESAGE A FONCTIONNEMENT NON AUTOMATIQUE "

Révision de la Recommandation Internationale N° 3  
RÉGLEMENTATION MÉTROLOGIQUE des INSTRUMENTS de PESAGE  
à FONCTIONNEMENT NON AUTOMATIQUE

Paris, BIML 17-19 février 1976

*(rapport établi d'après les notes du Bureau)*

Dans le cadre de la révision périodique (pour adaptation au progrès technique et amélioration en fonction de l'expérience de mise en application) des Recommandations déjà sanctionnées par la Conférence, s'est tenue du 17 au 19 février 1976, au BIML, une réunion du Secrétariat-rapporteur OIML SP.7-Sr.4 destinée à mettre au point, en vue de sa sanction par la prochaine Conférence, le texte révisé de la Recommandation internationale N° 3.

Cette réunion avait été précédée, en septembre 1975, par une séance de travail réunissant les experts techniques des États Unis d'Amérique, responsable du Secrétariat-Pilote 7, et de la République Fédérale d'Allemagne et de la France, co-responsables du Secrétariat-rapporteur SP.7-Sr.4.

Les participants à la réunion étaient les suivants :

	Messieurs :
R. F. ALLEMAGNE =	D. BUER M. KOCHSIEK
U. S. A. =	D. EDGERLY O. K. WARNLOF
AUTRICHE =	R. GALLE
FRANCE =	J. TRAMUS J. BRAJON
ITALIE =	F. BONI
NORVEGE =	K. BIRKELAND J. C. LANGE
PAYS-BAS =	W. BOUMA G. J. FABER
POLOGNE =	K. KACPRZAK
ROYAUME-UNI =	A. B. TURSKI
SUÈDE (*) =	L. CARLSSON L. E. GRÖNKVIST
SUISSE =	F. NEUENSCHWANDER
B.I.M.L. =	B. ATHANÉ E. W. ALLWRIGHT    B. AFEICHE Z. REFEROWSKI    J. GOUZIL

(\*) La FINLANDE délègue sa voix à la Suède.

Une enquête préalable avait permis aux co-Secrétariats-rapporteurs d'établir une proposition écrite à partir des observations des États suivants : Rép. Féd. d'Allemagne, Australie, Autriche, Bulgarie, Danemark et France.

D'autre part, des observations écrites des États-Unis d'Amérique, de la Rép. Démocratique Allemande et de la Norvège, ainsi que des observations orales des représentants d'autres pays, ont été examinées en séance.

Les principaux sujets de discussion ont été les suivants (\*):

- élaboration d'une introduction annonçant le but général de la Recommandation en connexion avec l'activité des Services de métrologie légale,
- modification de la Terminologie afin de rendre celle-ci en accord avec le Vocabulaire de Métrologie Légale de l'OIML (ces mêmes modifications devant être introduites dans la Recommandation internationale N° 28),
- amélioration rédactionnelle du texte de la Recommandation et élimination des ambiguïtés,
- élargissement de certaines classes de précision à des instruments particuliers,
- modifications diverses visant à élargir le document.

La deuxième partie de la réunion a été consacrée aux travaux futurs.

Les co-Secrétariats-rapporteurs estiment possible de simplifier considérablement les tableaux de la Recommandation qui fixent la classe de précision de chaque instrument en fonction de la valeur de son échelon et de sa portée maximale et qui permettent de déterminer l'échelon de vérification (donc la valeur de l'erreur maximale tolérée) pour chaque catégorie d'instruments.

Mais cette modification, en fait plus spectaculaire que fondamentale, nécessite un travail préparatoire très long et fera l'objet d'études par le groupe de travail dans les années 1977, 1978.

De plus, il a été envisagé de compléter la Recommandation par un titre V qui donnera des détails sur les modalités des différents contrôles d'État (approbation de modèles, vérifications primitive et ultérieures), en particulier en tenant compte des principes de fonctionnement, portée... des instruments.

Ce titre V pourrait également donner des conseils quant au choix d'une classe de précision pour effectuer un type d'opération de pesage donné.

---

(\*) L'accord quasi-unanime des participants sur ces questions a permis au Secrétariat-rapporteur, en collaboration avec le Bureau, de mettre très rapidement au point le premier projet de révision de la R.I. N° 3 qui a été distribué le 4 mars 1976, pour vote et commentaires par correspondance, aux États-membres ainsi qu'aux Institutions internationales, pour avis, avant sa soumission à la Conférence en octobre prochain.

## BIBLIOGRAPHIE

Monsieur le Professeur Dr G. D. BOURDOUN, ancien Vice-Président du Comité International de Métrologie Légale, a eu l'amabilité d'envoyer au Bureau deux ouvrages d'enseignement dans le domaine de la métrologie, tous deux écrits en langue russe.

Il s'agit de :

### INTRODUCTION à la MÉTROLOGIE

par N. J. **TURINE**

*Rédigée et complétée par le Prof. Dr G. D. **BOURDOUN***

*Edition des Normes, Moscou, 1976 - Seconde édition*

*Ouvrage admis par l'Administration  
et les Institutions du Comité National des Normes du Conseil des Ministres  
à titre de Manuel pour les écoles techniques.*

et de :

### PRINCIPES de MÉTROLOGIE

par G. D. **BOURDOUN** et B. N. **MARKOW**

*Edition des Normes, Moscou, 1976 - Seconde édition*

*Ouvrage admis à titre de Manuel  
pour les étudiants des Ecoles supérieures*

Ces deux ouvrages traitant tous deux des principes fondamentaux de la métrologie sont construits sur des plans assez proches.

On relève en effet parmi les principaux chapitres les sujets suivants : Objet et problèmes généraux de la métrologie ; sa signification pour l'activité de la société humaine — Terminologie — Système international d'Unités et Étalons — Erreur de Mesurage — Instruments de Mesurage — Méthodes de Mesurage — Vérification des Instruments — Service de Métrologie et Organisations Internationales s'occupant de Métrologie (en particulier l'OIML).

Mais ces deux ouvrages se distinguent très nettement par le niveau des étudiants auxquels ils s'adressent.

Le premier, en effet, écrit à l'intention des élèves des Écoles Techniques, est très accessible à toute personne ayant un niveau d'études correspondant à peu près à la fin des classes secondaires (avant le baccalauréat).

Par contre, le second de ces ouvrages, admis à titre de manuel pour les étudiants des écoles supérieures, exige de la part du lecteur des connaissances en physique générale et surtout en mathématiques beaucoup plus développées. On notera en particulier dans ce manuel un exposé extrêmement complet de la théorie des erreurs.

Nous sommes sûrs que ces deux ouvrages, écrits par d'éminents spécialistes de la métrologie, pourront être d'une très grande utilité en ce qui concerne la formation des agents des services de métrologie légale, soit au niveau des techniciens, soit au niveau des ingénieurs.

# INFORMATIONS

---

## COLLABORATION

entre

la CNUCED et l'OIML

La Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement (CNUCED ou UNCTAD) est un organe permanent de l'Assemblée générale des Nations Unies, créé en 1964 dans le but de favoriser le commerce international, principalement en vue d'accélérer le développement économique et, en particulier, le commerce entre pays en voie de développement et pays à systèmes économiques et sociaux différents, et de formuler des principes et des politiques concernant le commerce international et les problèmes connexes du développement économique.

Un échange d'informations entre le Secrétariat général de la CNUCED et le Bureau international de Métrologie légale s'est tenu dans le courant de l'année 1975 afin de montrer les conséquences économiques des activités techniques de notre Organisation et de proposer une éventuelle collaboration.

Nous avons le plaisir d'informer nos lecteurs que cette proposition a été prise en considération puisque, lors de sa 4<sup>e</sup> session (131<sup>e</sup> séance du 12 mai 1976), la CNUCED a décidé de désigner l'Organisation Internationale de Métrologie Légale conformément à l'article 80 du règlement intérieur et aux articles correspondants du règlement intérieur des autres organes de la CNUCED.

Cette désignation, qui confirme l'importance économique et commerciale de notre activité, permettra en outre à notre Organisation de se faire représenter aux réunions de la CNUCED et de son Conseil, lorsque des sujets de notre compétence y seront abordés, et si nécessaire d'y présenter des rapports écrits.

## CINQUIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE de MÉTROLOGIE LÉGALE

La cinquième Conférence Internationale de Métrologie Légale est convoquée, du Mercredi 6 au Mardi 12 octobre 1976, en réunion plénière à Paris.

Elle se tiendra dans la salle de Conférence de l'Office International des Epizooties — 12, rue de Prony — 75017 PARIS, aimablement mise à notre disposition par Monsieur le Docteur VITTOZ, Directeur Général de l'Office.

### PARTICIPANTS

Outre les Délégations Officielles des 43 États Membres de l'Organisation, participeront à cette Conférence les observateurs des Membres Correspondants de l'OIML, les Membres d'Honneur du Comité et personnalités invitées ainsi que les observateurs de nombreuses Organisations Internationales. Parmi celles-ci ont déjà fait connaître leur venue :

UNESCO — BIPM — OFFICE INTERNATIONAL de la VIGNE et du VIN — COMMISSION des COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES — ISO — CEI — CODATA — INTERNATIONAL FEDERATION of CLINICAL CHEMISTRY — IUPAC.

### ORDRE du JOUR et EMPLOI du TEMPS

L'Ordre du jour et l'Emploi du temps de l'Assemblée sont indiqués ci-après :

#### ORDRE DU JOUR PROVISOIRE

##### A — ORGANISATION de la SESSION

- A.1 — Ouverture
- A.2 — Appel des Délégués - Constatation des pouvoirs - Quorum
- A.3 — Election du Président et des Vice-Présidents de la Conférence
- A.4 — Adoption de l'Ordre du Jour
- A.5 — Constitution des Commissions de Travail
- A.6 — Etablissement de l'Emploi du Temps
- A.7 — Adoption du Compte Rendu de la Quatrième Conférence
- A.8 — Rapport d'activité par le Président du Comité International  
de Métrologie Légale

---

**B — ETATS-MEMBRES et MEMBRES-CORRESPONDANTS**

- B.1 — Liste des Etats-membres et des Membres-Correspondants  
Nouvelles adhésions  
Examen éventuel de la situation de certains Etats-membres
- B.2 — Perspectives de nouvelles adhésions

**C — RELATIONS avec les INSTITUTIONS INTERNATIONALES**  
en liaison avec l'OIML

- C.1 — Rapports concernant ces relations

**D — TRAVAUX des ETATS-MEMBRES**

- D.1 — Travaux entrepris et Etat d'avancement des travaux
- D.2 — Travaux des Etats-membres :
  - a) révision de certaines Recommandations déjà sanctionnées par la Conférence
  - b) sanction de Recommandations déjà adoptées par le CIML
  - c) sanction de nouveaux Projets de Recommandations
- D.3 — Autres questions

**E — POLITIQUE à LONG TERME de l'ORGANISATION****F — PAYS en VOIE de DEVELOPPEMENT****G — QUESTIONS ADMINISTRATIVES et FINANCIERES**

- G.1 — Examen de la gestion financière 1972-1975
- G.2 — Examen de la situation administrative et financière de l'Organisation ;  
personnel du Bureau
- G.3 — Examen des crédits nécessaires pour la période financière 1977-1980
- G.4 — Fixation des cotisations 1977-1980 des Etats-membres

**H — QUESTIONS DIVERSES****I — CLOTURE de la SESSION**

Fixation du lieu et de la date de la prochaine Conférence.

---

## PROJET d'EMPLOI du TEMPS

<i>date</i>	<i>heures</i>	<i>objet</i>	<i>Point de l'Ordre du Jour à étudier (proposition)</i>
Mercredi 6 octobre	10 h - 13 h	Session d'ouverture	Point A
	15 h - 18 h	Commission des travaux	
Jeudi 7 octobre	9 h 30 - 12 h 30	Session plénière	Points B et C
	15 h - 18 h	Commission des finances	
Vendredi 8 octobre	9 h 30 - 12 h 30	Session plénière	Points E et F
	15 h - 18 h	Commission des travaux et/ou des finances	
Samedi 9 octobre		libres (*)	
Dimanche 10 octobre			
Lundi 11 octobre	9 h 30 - 12 h 30	Session plénière	Points D. G. H. I.
	15 h - 18 h	Session plénière ou Commission	
Mardi 12 octobre	10 h - 13 h	Session de Clôture	

(\*) Une excursion en groupe dans les environs de Paris sera si possible organisée le Dimanche 10 octobre.

## TRAVAUX

Parmi les travaux figurant à l'Ordre du jour, on notera en particulier le point « D », relatif à l'étude, en vue de leur adoption, de documents techniques élaborés par les Secrétariats de l'OIML.

Il pourrait s'agir (sous toutes réserves) des textes suivants :

a) Révision de certaines Recommandations déjà adoptées par la Conférence :

- R. I. n° 3 : Règlementation métrologique des instruments de pesage à fonctionnement non automatique.
- R. I. n° 6 : Compteurs de volume de gaz.
- R. I. n° 7 : Thermomètres médicaux à mercure, en verre, avec dispositif à maximum.
- R. I. n° 8 : Méthode étalon de travail destinée à la vérification des instruments de mesure du degré d'humidité des grains.
- R. I. n° 25 : Poids étalons pour Agents de Vérification.

b) Sanction de Recommandations déjà adoptées par le Comité International de Métrologie Légale. Il s'agit des Recommandations CIML n° 1 à 11 dont on pourra trouver la liste dans les dernières pages de ce bulletin.

*Note:* Conformément à la « Politique de Travail de l'OIML », la Conférence peut sanctionner, en tant que Recommandations Internationales, des Recommandations déjà adoptées par le Comité, ou bien les maintenir comme Recommandations du Comité, ou encore les annuler.

c) Nouveaux projets de Recommandations :

- Tonneaux et futailles.
- Compteurs d'énergie électrique active à branchement direct.
- Poids étalons pour le contrôle des instruments de pesage de portée élevée.
- Unités de mesures légales.
- Lampes à ruban de tungstène pour l'étalonnage des pyromètres optiques.
- Compteurs d'eau.
- Deuxième Addenda au Vocabulaire de Métrologie Légale.

#### AUTRES MANIFESTATIONS

Parallèlement à la réunion de la cinquième Conférence, le Comité International de Métrologie Légale tiendra sa quinzième réunion, la première séance étant prévue le Mardi 5 octobre l'après-midi, une autre séance pouvant avoir lieu le Mardi 12, également dans l'après-midi.

D'autre part, à la suite de la Conférence, aura lieu au Bureau International de Métrologie Légale une réunion technique du Secrétariat Pilote OIML SP. 25 relative aux « Pays en Voie de Développement ».

## CENTRE de DOCUMENTATION

### Documents reçus au cours du 2<sup>e</sup> trimestre 1976

#### BUREAU INTERNATIONAL des POIDS et MESURES — BIPM

- Comptes rendus des séances de la Quinzième Conférence Générale des Poids et Mesures (Paris, 27 Mai - 2 Juin 1975) — Centenaire de la Convention du Mètre et du Bureau International des Poids et Mesures.

#### COMITÉ INTERNATIONAL pour la MÉTROLOGIE HISTORIQUE

- Recueils des travaux du Premier Congrès International de Métrologie Historique (Zagreb, 28-30 Octobre 1975 ) (Tomes I et II)
- Bibliographie de Métrologie historique (1975)

#### COMMISSION des COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES — CEE

- Official Journal of the European Communities (English text)
  - Directive 74/148/EEC of 4.3.1974 relating to weights of from 1 mg to 50 kg of above-medium accuracy
  - Directive 74/331/EEC of 12.6.1974 (adapting to technical progress) relating to gas volume meters
  - Directive 75/33/EEC of 17.12.1974 relating to cold-water meters
  - Directive 75/106/EEC of 19.12.1974 relating to the making-up by volume of certain prepackaged liquids
  - Directive 75/107/EEC of 19.12.1974 relating to bottles used as measuring containers
  - Directive 75/410/EEC of 24.6.1975 relating to continuous totalizing weighing machines
- Normalisation : Liste des Euronorm (Avril 1976)

#### CONSEIL d'ASSISTANCE ÉCONOMIQUE MUTUELLE — SEV

- Purposes, principles, structure, activities (Moscou 1975)
- Statute of CMEA Standard — Convention on the application of CMEA Standards (July 1975)

- Survey of CMEA Activities in 1974 (Moscou, 1975)
- Communiqué on the XXIXth Session of CMEA (Moscou, 1975)
- Communiqué on the 73rd Meeting of the Executive Committee on the CMEA (Moscou, 1976)
- Collected Reports on various activities of bodies of the CMEA in 1975 (March, 1976)
- Experience of the CMEA Activities over 25 Years (Oct.1975)
- Coopération of the CMEA Member Countries in the field of Science and Technology (Oct.1975)
- Coopération of the CMEA Member Countries in the field of planning activities as the principal method of deepening the international socialist division of labour (Oct. 1975)
- Coopération of the CMEA Member Countries in the field of foreign trade : Major factor for the further development of socialist economic integration (Oct.1975)
- Information on activities of the CMEA in 1975 (March 1976).

ARAB ORGANIZATION for STANDARDIZATION and METROLOGY — ASMO

- 9th Meeting of ASMO General Committee (Le Caire, 28 Mars - 3 Avril 1976)

ORGANISATION INTERNATIONALE de NORMALISATION — ISO

- ISO/TC 3 : Ajustements
  - ISO 1829-1975 : Sélection de zones de tolérances pour usages généraux
- ISO/TC 17 : Acier
  - ISO 82-1974 : Acier — Essai de traction
  - ISO 86-1974 : Acier — Essai de traction des tôles et feuillards d'épaisseur inférieure à 3 mm et au moins égale à 0,5 mm
  - ISO 89-1975 : Acier — Essai de traction des fils
  - ISO 375-1974 : Acier — Essai de traction des tubes
  - ISO 1099-1975 : Métaux — Essais de fatigue par charge axiale
  - ISO 1143-1975 : Métaux — Essais de fatigue par flexion rotative de barreaux
- ISO/TC 27 : Combustibles minéraux solides
  - ISO 331-1975 : Charbon — Détermination de l'humidité par l'échantillon pour l'analyse — Méthode gravimétrique directe
- ISO/TC 28 : Produits pétroliers
  - ISO 1998/1-1974 : Industrie pétrolière — Vocabulaire — Partie I

- ISO/TC 30 : Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées
  - ISO 2975/I-1975 : Mesure de débit de l'eau dans les conduites fermées — Méthode par traceurs — Partie I : Généralités
  - ISO/TR 3313-1975 : Mesure de débit d'un écoulement pulsatoire de fluide dans une conduite, au moyen de diaphragmes, tuyères et tubes de Venturi, en particulier dans le cas de pulsations sinusoïdales ou périodiques intermittentes à ondes rectangulaires
- ISO/TC 43 : Acoustique
  - ISO 16-1975 : Acoustique — Fréquence d'accord normale (Fréquence musicale normale)
  - ISO 266-1975 : Acoustique — Fréquences normales pour les mesurages
  - ISO 389-1975 : Acoustique — Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs
  - ISO 2204-1973 : Acoustique — Guide pour le mesurage du bruit et l'évaluation de ses effets sur l'homme
- ISO/TC 69 : Application des méthodes statistiques
  - ISO 2859-1974 : Règles et tables d'échantillonnage pour les contrôles par attributs
  - ISO 3207-1975 : Interprétation statistique des données — Détermination d'un intervalle statistique de dispersion
  - ISO 3301-1975 : Interprétation statistique des données — Comparaison de deux moyennes dans le cas d'observations appariées
- ISO/TC 85 : Énergie nucléaire
  - ISO 361-1975 : Symbole de base pour les rayonnements ionisants
  - ISO 1709-1975 : Énergie nucléaire — Matières fissiles — Principes de sécurité en matière de criticité lors de la manipulation et du traitement
  - ISO 2889-1975 : Principes généraux pour le prélèvement des matières radioactives contenues dans l'air
- ISO/TC 113 : Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts
  - ISO 555/II-1974 : Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Méthode de dilution pour le mesurage de débit en régime permanent — Partie II : Méthode par intégration (injection instantanée)
  - ISO 1438-1975 : Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts au moyen de déversoirs en mince paroi et de canaux Venturi
  - ISO 2425-1974 : Mesure de débit dans les canaux à marée
  - ISO 2537-1974 : Mesure de débit dans les canaux découverts — Moulinets à coupelles et à hélices
  - ISO 3454-1975 : Mesure de débit des liquides dans les canaux découverts — Matériel de sondage et de suspension.

## COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE — CEI

- Catalogue 1976 des Publications de la CEI

## ORGANISATION des NATIONS UNIES — ONU

- Annuaire Statistique 1974

## ORGANISATION des NATIONS UNIES

pour l'ÉDUCATION, la SCIENCE et la CULTURE — UNESCO

- Le monde en devenir : réflexions sur le nouvel ordre économique international (Paris, 1976)
- Applied metrology : A survey of existing metrology facilities (ASMO, by S. Abbott, June 1972)
- National Physical Laboratory for Metrology, Cairo — Report on Project Results Conclusions and Recommendations

## CONFÉRENCE des NATIONS UNIES

sur le COMMERCE et le DÉVELOPPEMENT — CNUCED

- Nouvelle publication reçue  
Bulletin Mensuel d'Information  
depuis n° 113, Janvier 1976

## ORGANISATION des NATIONS UNIES

pour le DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL — UNIDO

- In-plant group training programme in standardization, metrology and quality control (1976), organized under the joint auspices and sponsorship of the UNIDO and the State Committee for Standards of the Council of Ministers of the USSR.

## CENTRE TECHNIQUE INTERNATIONAL

de l'EMBOUTEILLAGE et du CONDITIONNEMENT — CE.T.I.E.

- Répertoire du CE.T.I.E. (1<sup>re</sup> Édition, Juillet 1975)

## OFFICE INTERNATIONAL des EPIZOOTIES — OIE

- Cinquantième Anniversaire de l'Office International des Epizooties 1924-1974
- Circulaire Epizootique mensuelle  
n° 350/II-1976

## RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE

- Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Jahresbericht 1975
- Deutsches Institut für Normung
  - DIN 12770 (04.1970) : Flüssigkeits-Glasthermometer — Allgemeine Bestimmungen
  - DIN 16160 (01.1970) : Thermometer
    - Blatt 1 : Allgemeine Begriffe
    - Blatt 2 : Begriffe für Stabausdehnungs- und Bimetallthermometer
    - Blatt 3 : Begriffe für Flüssigkeits-Glasthermometer
    - Blatt 4 : Begriffe für Flüssigkeits- und Dampfdruck-Federthermometer
    - Blatt 5 : Begriffe für elektrische Thermometer
    - Blatt 6 : Begriffe für Strahlungsthermometer

## RÉP. DÉM. ALLEMANDE

- Amt für Standardisierung Messwesen und Warenprüfung Hauptabteilung Gesetzliche Metrologie
  - Anordnungen
    - AO Nr 7 über die Änderung der Liste der eichpflichtigen Messgeräte, von 27.5.1974 (GBL Teil I Nr 29 — 19.6.1974)
  - Ordnungen
    - Festlegung der messtechnischen Beurteilung der für die Einfuhr vorgesehenen Messmittel (Nr 2/1966, vom 1.3.1966)
    - Einheitliche Einflussnahme des ASMW auf die Vervollkommnung des betrieblichen Messwesen (Nr 8/1975, Heft 3, vom 5.5.1975)
    - Ordnung über die Durchführung von Inspektionsprüfungen und ihre Einbeziehung in die einheitliche Einflussnahme auf das betriebliche Messwesen (OM 8, Heft 3, vom 24.4.1975)
  - Vorschriften Messwesen
    - 160 7.75 : Masse, nichtselbsttätige Waagen. Allgemeine Vorschrift
    - 167 10.71 : Blatt 1 : Feuchte. Getreidefeuchtmessgeräte nach dem Wägetrocknungs-Verfahren. Zulassungsvorschrift
      - Blatt 2 : Elektrische Feuchtemessgeräte. Zulassungsvorschrift
    - 184 8.68 : Feuchte. Getreideproben. Beglaubigungsvorschrift
    - 204 7.75 : Normalproben; Beglaubigungsvorschrift
    - 246 1.76 : Kraft; Zeitandfestigkeits-Prüfmaschinen; Eichvorschrift
    - 247 10.75 : Kraft; Federprüfmaschinen; Eichvorschrift
    - 259 9.75 : Lineale höherer Genauigkeit; Beglaubigungsvorschrift

- 428 10.71 : Blatt 1 : Feuchte. Getreidefeuchtemessgeräte nach dem Wägetrocknungs-Verfahren. Eichvorschrift  
Blatt 2 : Elektrische Getreidefeuchtemessgeräte. Eichvorschrift
- 494 9.75 : Länge; Messstifte; Beglaubigungsvorschrift
- 610 9.75 : Länge; Prüflehren für Gewindelehren; Beglaubigungsvorschrift

#### Standard

TGL 31548 (6.1975): Einheiten physikalischer Größen

#### ASMW Richtlinien Messwesen

- 101 Gewindelehrdorne. Betriebliche Prüfung
- 102 Rundpassungslehren für Bohrungen. Betriebliche Prüfung
- 103 Rachenlehren. Betriebliche Prüfung
- 104 Gewinde-Gutlehringe. Betriebliche Prüfung
- 105 Winkel 90 °. Betriebliche Prüfung
- 106 Parallelendmasse bis 100 mm. Betriebliche Prüfung
- 107 Messschieber und Tiefenmessschieber. Betriebliche Prüfung
- 108 Mechanische und optische Winkelmesser. Betriebliche Prüfung
- 109 Feinzeiger. Betriebliche Prüfung
- 110 Richtwaagen. Betriebliche Prüfung
- 111 Kegellehrdorne. Betriebliche Prüfung

#### Anlagen

- Veröffentlichungen auf dem Gebiet der gesetzlichen Metrologie in der DDR
- Merkblatt für Benutzer von Feinwaagen
- Herausgeber ASMW Bereich Messwesen (1975)

#### ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE

- National Bureau of Standards  
1975 Replacement Sheets for NBS Handbook 44-Fourth Edition
- Scale Manufacturers Association, Inc  
Terms and definitions for the weighing industry, 3rd Edition 1975
- Conveyor Equipment Manufacturers Association  
Book n° 101-1966 : Conveyor — Terms and definitions

#### AUSTRALIE

- Government of Victoria  
Statutory Rules 1975 N° 409 : Weights and Measures (Amendment n° 2)  
Regulations 1975
- Statutory Rules 1975 N° 436 : Weights and Measures (Amendment n° 3)  
Regulations 1975

## BELGIQUE

## — Ministère des Affaires Économiques

Arrêté Royal du 9.9.1975 relatif aux poids de 1 mg à 50 kg (Moniteur belge du 18.12.1975)

Arrêté Royal du 9.9.1975 relatif aux instruments de pesage à fonctionnement non automatique (Moniteur belge du 18.12.1975)

Arrêté Ministériel du 16.10.1975 concernant le voyant lumineux répéteur des taximètres (Moniteur belge du 29.10.1975)

Arrêté Royal du 21.10.1975 modifiant l'Arrêté du 21.3.1961 relatif à l'approbation de modèle et à l'installation des taximètres (Moniteur belge du 13.11.1975)

## ÉTHIOPIE

## — Ethiopian Standards Institution (ESI)

Annual Report 1973-1974

## FRANCE

## — Réglementation métrologique

Décision du 28.7.1975 concernant la garde, la conservation et l'amélioration des étalons métrologiques nationaux

Arrêté du 28.8.1975 : dépassement de la date de péremption pour les denrées altérables animales ou d'origine animale

Décret n° 75-982 du 22.10.1975 modifiant le décret n° 70-559 du 23.6.1970 concernant les fromages préemballés

Arrêté du 13.11.1975 : création d'un Service de la Qualité des produits industriels

Arrêté du 13.11.1975 : dispositifs électroniques incorporés ou associés à des instruments de mesure réglementés

Circulaire n° 75.1.02.640.0.0. du 28.11.1975 : doseuses pondérales utilisées pour des fromages râpés

Circulaire n° 75.1.02.100.0.0. du 31.12.1975 : système légal d'unités de mesure

Décret n° 76-233 du 19.2.1976 modifiant le décret n° 61-854 du 25.7.1961 modifié, fixant le régime et le mode de recouvrement des redevances pour les travaux de contrôle exécutés par les fonctionnaires du S.I.M. et pour utilisation du matériel de l'État

Décret n° 76-269 du 15.3.1976 relatif à l'organisation et au fonctionnement de l'École Supérieure de Métrologie

## — Centre National de la Recherche Scientifique

Catalogue Général des publications 1976

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

## — Department of Prices and Consumer Protection

Statutory Instruments 1976 n° 430 : Weights and Measures. The Weights and Measures Act 1963 (Edible Fats) Order 1976

Statutory Instruments 1976 n° 431 : Weights and Measures. The Weights and Measures Act 1963 (Dried Fruits) Order 1976

## SUÈDE

## — Svensk Författningssamling

SFS 1971 : 1081 : Lag om bestämning av volym och vikt, den 17.12.1971

SFS 1973 : 85 : Kungl. Maj:ts kungörelse om bestämning av volym och vikt, m. m. den 16.3.1973

## — Statens Provningsanstalt

## Föreskrift och Anvisning

SP-FoR 1973 : : Sarskilda föreskrifter för vagar för vilka typgodkännande fordras. Pendelvagnar och pendelvagnar kombinerade med andra vagar

## TCHÉCOSLOVAQUIE

## — Nouvelle publication

Ceskoslovenska Standardizace  
Année I, n° 1, Janvier 1976

## URSS

— Gosudarstvennyj Komitet Standartov Soveta Ministrov SSSR  
20 Gosts intéressant la métrologie.

## — Ouvrages

Osnovy metrologii (Principes de métrologie)

par G. D. Bourdoun et B. N. Markov, Edition des Normes, Moscou, 1975

Vvedenie v metrologiyu (Introduction à la métrologie)

par N. J. Turine et G. D. Bourdoun, Edition des Normes, Moscou, 1975

**PROCHAINES RÉUNIONS**

<b>Groupes de travail</b>	<b>Pays Secrétariats</b>	<b>Dates</b>	<b>Lieux</b>
SP.7-Sr 5 : Instruments de pesage à fonctionnement automatique	Royaume-Uni	7-10 septembre 1976	Londres
SP.12-Sr 8 : Compteurs de chaleur	R.F. Allemagne	1-3 septembre 1976	PTB-Berlin
SP.6-Sr 4 : Mesurage des hydrocarbures gazeux distribués par pipe-line	Tchécoslovaquie	26-29 octobre 1976 (provisoire)	Prague
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
<b>CINQUIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE</b> (voir annonce, page 30)		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°	SECRÉTARIATS	Année d'édition
— Vocabulaire de métrologie légale (termes fondamentaux)	<b>Pologne</b>	— 1969
— Premier Addenda au Vocabulaire de métrologie légale	<b>Pologne</b>	— 1973
1 — Poids cylindriques de 1 gramme à 10 kilogrammes (de la classe de précision moyenne)	<b>Belgique</b>	— 1973
2 — Poids parallélépipédiques de 5 à 50 kilogrammes (de la classe de précision moyenne)	<b>Belgique</b>	— 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	<b>R.F. d'Allemagne et France</b>	— 1970
4 — Fioles jaugées à un trait	<b>Royaume-Uni</b>	— 1970
5 — Compteurs de volume de liquides (autres que l'eau) à chambres mesureuses	<b>R.F. d'Allemagne et France</b>	— 1970
6 — Compteurs de volume de gaz Prescriptions générales	<b>Pays-Bas et R.F. d'Allemagne</b>	— 1970
7 — Thermomètres médicaux à mercure, en verre, avec dispositif à maximum	<b>R.F. d'Allemagne</b>	— 1970
8 — Méthode étalon de travail destinée à la vérification des instruments de mesurage du degré d'humidité des grains	<b>R.F. d'Allemagne</b>	— 1970
9 — Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Brinell	<b>Autriche</b>	— 1970
10 — de dureté Vickers		
11 — de dureté Rockwell B		
12 — de dureté Rockwell C		
13 — Symbole de correspondance	<b>B.I.M.L.</b>	— 1970
14 — Saccharimètres polarimétriques	<b>R.F. d'Allemagne</b>	— 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 — Tables alcoométriques	<b>France</b> <b>France</b>	— 1973 — 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 + 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\* — 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'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.  
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. Justervaesenet,  
Amager Boulevard 115 — DK - 2300 KØBENHAVN S.

*RÉPUBLIQUE DOMINICAINE.*

en suspens...

*ESPAGNE.*

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

*ÉTHIOPIE.*

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

*FINLANDE.*

Mr I. 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 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 6 — BANDUNG.

*IRAN.*

Mr Mohssen SOURUDI  
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 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 5603 — 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.

## PRÉSIDENCE.

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 PRÉSIDENCE.

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 Publications et Agences de presse : 38245

Grande Imprimerie de Troyes - 2e trimestre 1976 - Dépôt légal n° 5168

.....

