

17<sup>e</sup> Bulletin  
(5<sup>e</sup> Année — septembre 1964)  
TRIMESTRIEL

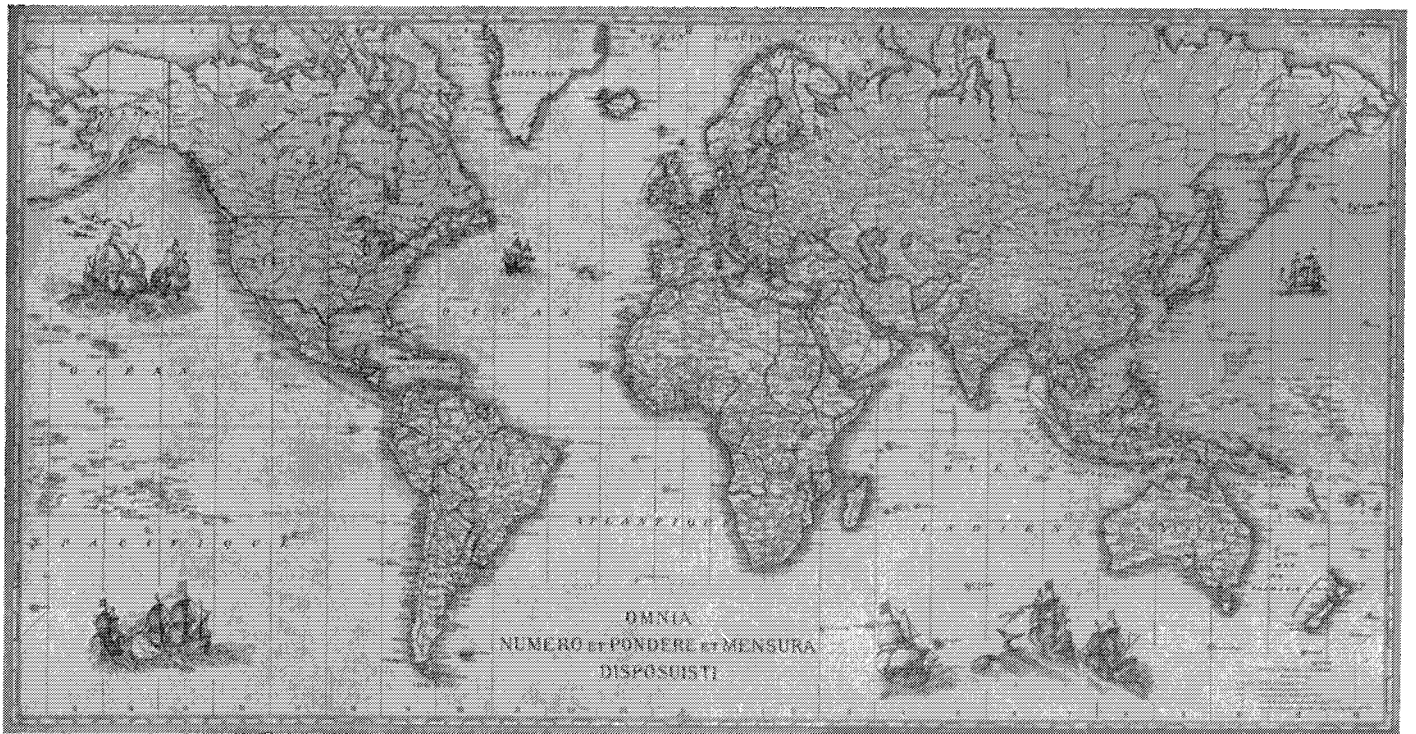
# BULLETIN

DE

L'ORGANISATION

INTERNATIONALE

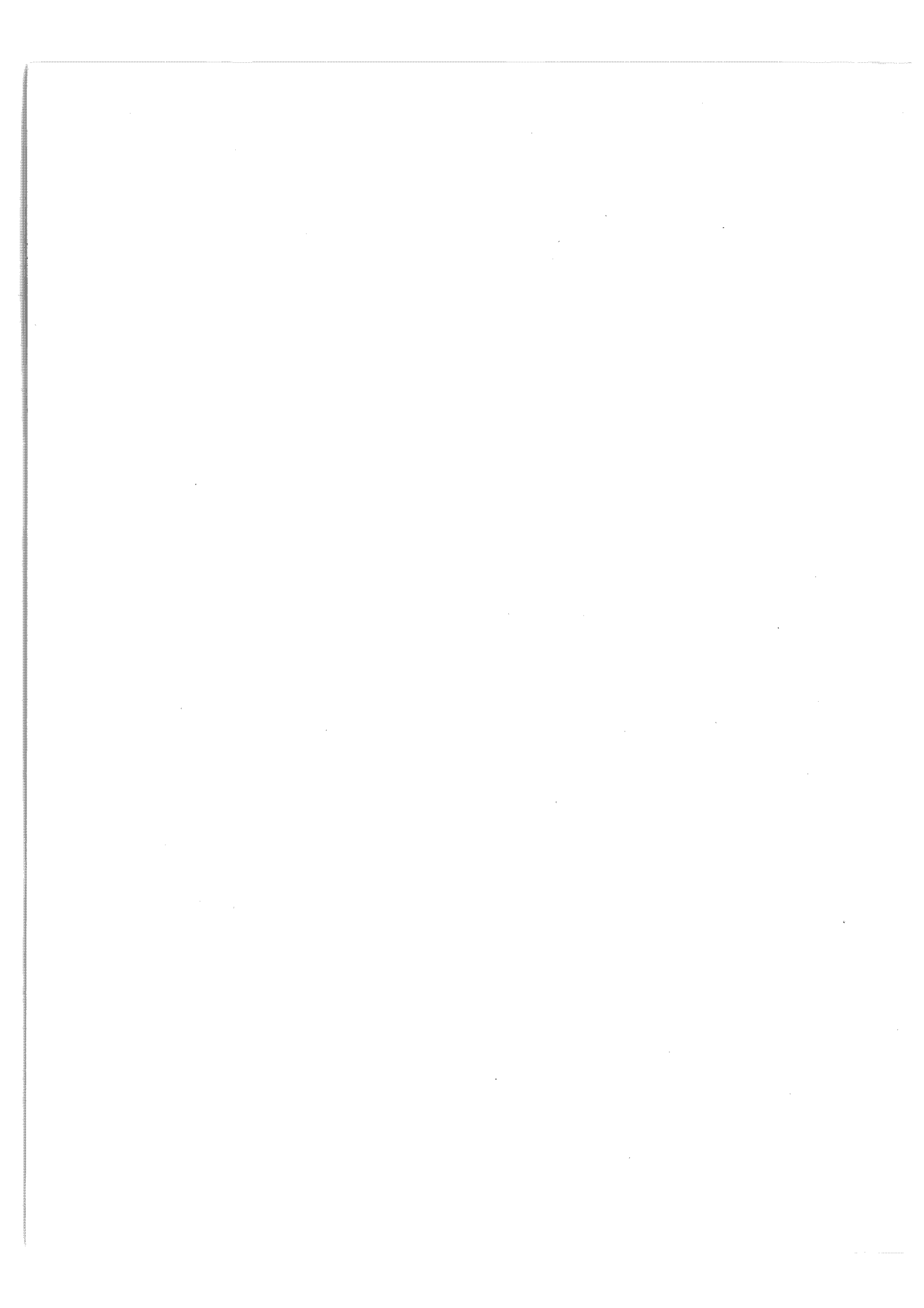
DE MÉTROLOGIE LÉGALE

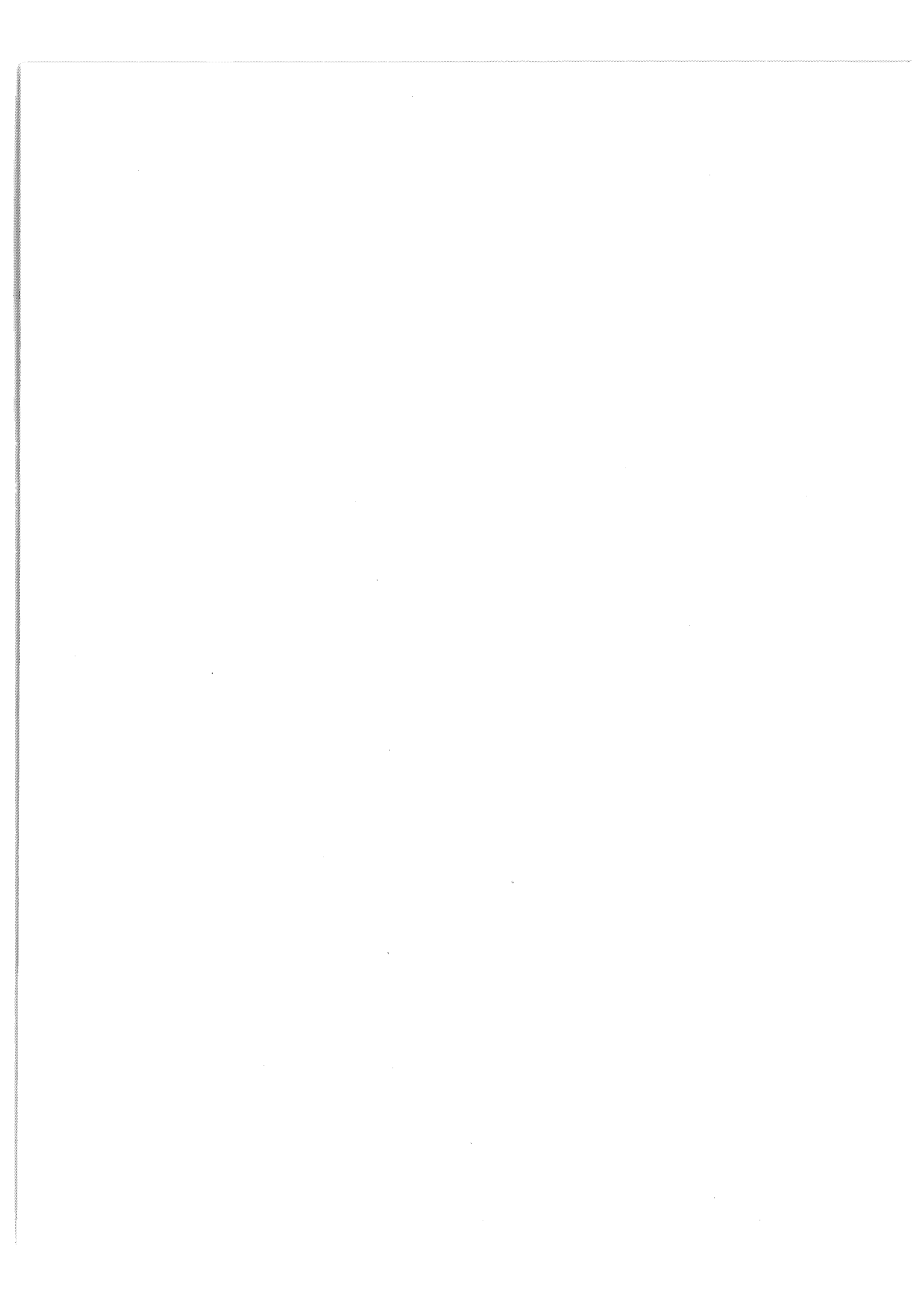


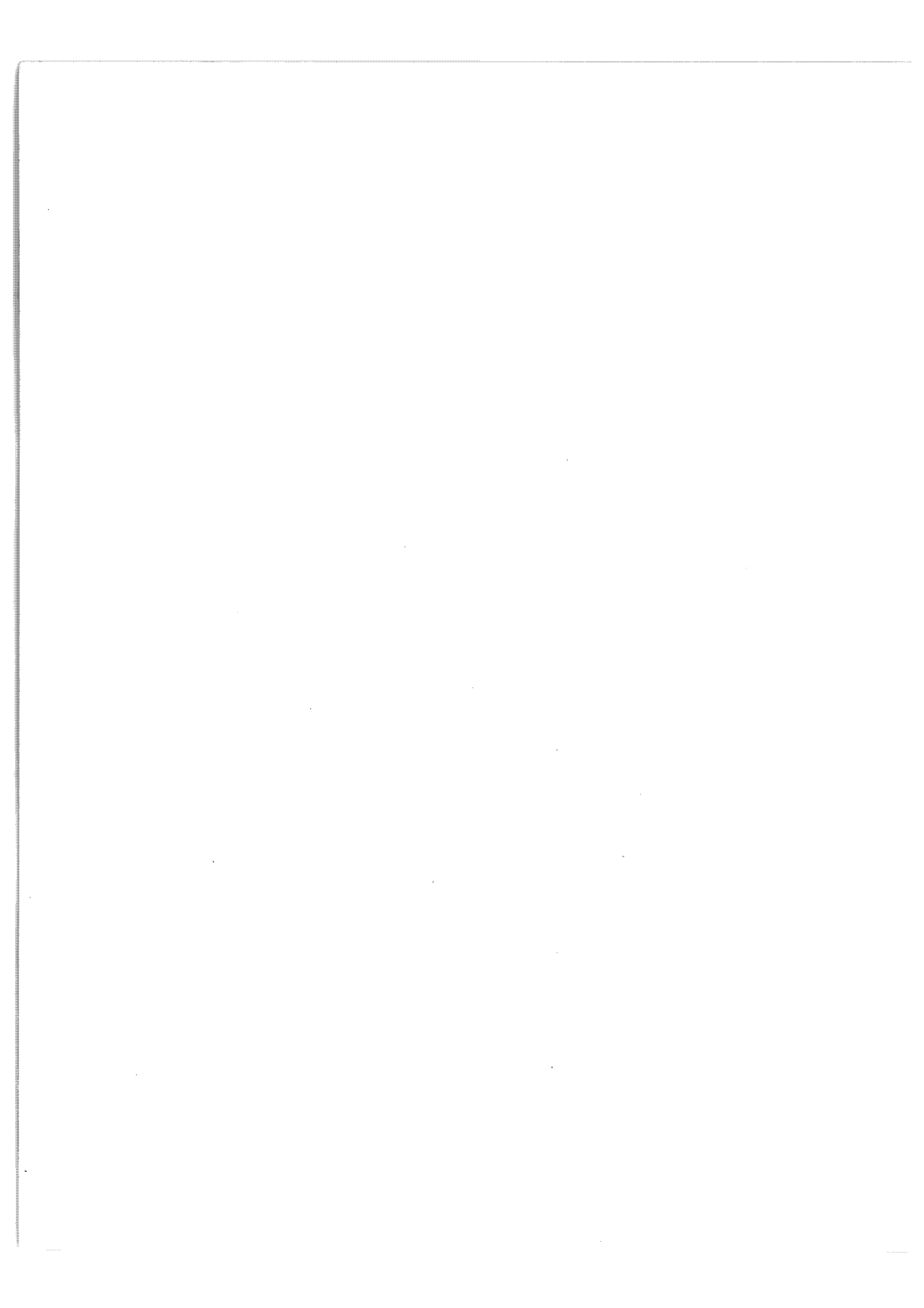
---

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

Bull. O.I.M.L. — N° 17 — pp. 1 à 64 — Paris, septembre 1964.







# **BULLETIN**

**DE**

**L'ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE**



# BULLETIN

de

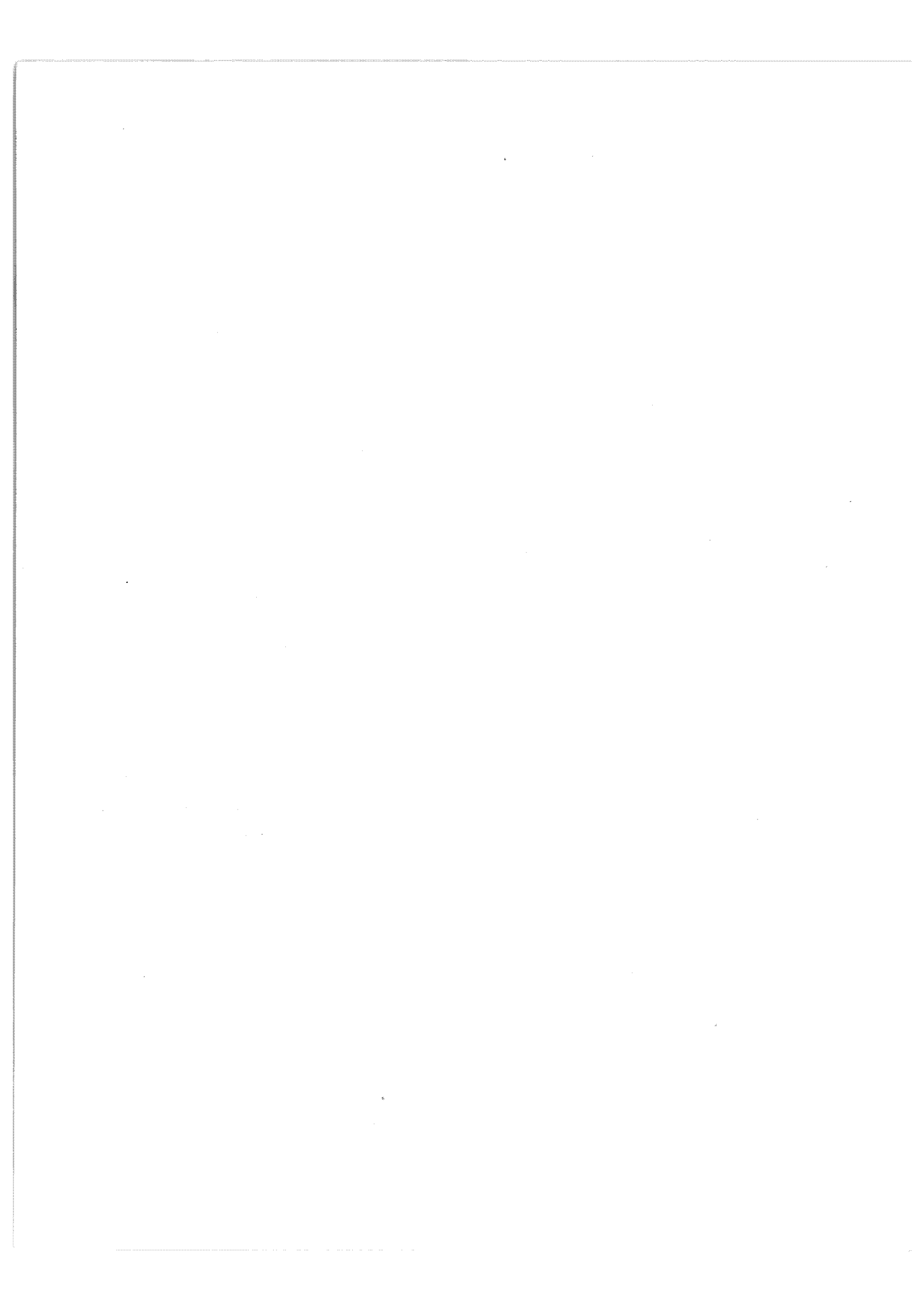
## L'ORGANISATION INTERNATIONALE de MÉTROLOGIE LÉGALE

17<sup>e</sup> Bulletin trimestriel  
5<sup>e</sup> Année — septembre 1964  
Le N<sup>o</sup> : 10 Francs Français  
Abonnement annuel : 40 F. F.

### SOMMAIRE

	Pages
N <sup>o</sup> 3. --- Recommandation internationale provisoire relative aux Erreurs maximales tolérées en vérification primitive sur les instruments de pesage à indication continue (de la classe de précision moyenne) . . . . .	7
N <sup>o</sup> 4. — Recommandation internationale provisoire relative aux Erreurs maximales tolérées en vérification primitive sur les instruments de pesage à indication ou impression discontinue (de la classe de précision moyenne). . . . .	17
Nomogramme donnant les corrections de température et de poussée de l'air lors de l'étalonnage des mesures de capacité (par pesées) par W.A. GREGORY et A.W. PANARIO Standard Weights and Measures Department — Board of Trade. London . . . . .	23
Projet de Loi sur les Unités de mesure et sur le contrôle des instruments de mesures, Liban, . . . . .	36
Pesez le coût du retard dans la conversion au Système Métrique Extrait de « News letter ». USA. . . . .	39
Le National Bureau of Standards adopte le Système International d'Unités. Extrait du « Technical News Bulletin » — USA. . . . .	41
<b>INFORMATIONS</b>	
Nouveau membre du Comité International de Métrologie Légale. INDE. . . . .	42
ROYAUME UNI — Retraite de M. le Directeur T.G. POPPY . . . . .	42
Réunion du Comité International de Métrologie Légale Paris du 14 au 16 octobre 1964. . . . .	43
<b>DOCUMENTATION</b>	
Études métrologiques entreprises . . . . .	47
États-membres de l'Organisation Internationale de Métrologie Légale. . . . .	57
Membres actuels du Comité International de Métrologie Légale . . . . .	58

BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE  
11, Rue Turgot — Paris IX<sup>e</sup> — France  
Tél. 878-12-82 et 878-98-20 Le Directeur : M. V. D. Costamagna





ORGANISATION INTERNATIONALE  
DE MÉTROLOGIE LÉGALE

---

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

**RECOMMANDATION INTERNATIONALE**  
**provisoire**  
**relative aux**  
**ERREURS MAXIMALES TOLÉRÉES**  
**en vérification primitive**  
**sur les**  
**INSTRUMENTS de PESAGE**  
**à INDICATION CONTINUE**  
**(de la classe de précision moyenne)\***

---

**N° 3** — Conférence Internationale de Métrologie Légale  
Vienne, Autriche — Juin 1962.

---

(\*) Cf. Recommandation provisoire n° 4 — Vienne, 1962 — relative aux  
« Erreurs maximales tolérées en vérification primitive sur les instruments de pesage à indication ou impression  
discontinue (de la classe de précision moyenne) ».

Imprimé : août 1964.

**ERREURS MAXIMALES TOLÉRÉES**  
**en VÉRIFICATION PRIMITIVE**  
**sur les INSTRUMENTS de PESAGE**  
**à INDICATION CONTINUE**

(de la classe de précision moyenne)

---

**1. GENERALITES.**

**1.1. Champ d'application de la Recommandation.**

La présente Recommandation s'applique à tous les instruments de pesage de la classe de précision moyenne susceptibles d'être utilisés dans le commerce et l'industrie pour la pesée de charges au repos et dans quelques cas en mouvement lent, qu'ils soient à équilibre automatique ou non-automatique, gradués ou non gradués, et dont les résultats sont donnés par un dispositif à indication continue.

Les instruments de pesage de la classe de précision moyenne sont, en principe, ceux pour lesquels l'erreur maximale tolérée, à la portée maximale, est comprise entre le 2/1 000 et le 2/10 000 de cette portée.

Le nombre d'échelons de la plupart d'entre eux est compris entre 500 et 7 500.

**1.2. Terminologie.**

La terminologie utilisée, est donnée ci-après :

1. Portée maximale (Pmax) d'un instrument de pesage :

Valeur de la masse nette au-dessus de laquelle les indications de l'instrument de pesage obtenues dans les conditions usuelles d'emploi, en une seule opération, sont susceptibles d'être entachées d'une erreur supérieure à l'erreur maximale tolérée (\*).

2. Portée minimale (Pmin) d'un instrument de pesage :

Valeur de la masse nette au-dessous de laquelle les indications de l'instrument de pesage obtenues dans les conditions usuelles d'emploi sont susceptibles d'être entachées d'une erreur relative supérieure à un pourcentage fixé de la masse pesée.

3. Etendue de mesure :

Zone de mesure comprise entre la portée minimale et la portée maximale. Dans cet intervalle, les indications de l'instrument de pesage obtenues dans les conditions usuelles d'emploi ne doivent pas être entachées d'une erreur supérieure à l'erreur maximale tolérée.

4. Echelon : plus petite division de l'échelle ou de la graduation.

5. Valeur de l'échelon (d) — ou simplement « échelon », lorsqu'il ne saurait y avoir d'ambiguïté :

masse correspondant à un échelon.

6. Base de l'échelle ou de la graduation :

ligne (matérialisée ou non) sur laquelle doit être effectuée la lecture.

Si cette ligne n'est pas matérialisée, on admet par convention qu'elle passe par les milieux des repères les plus courts.

7. Longueur de l'échelon (i) :

Longueur rectiligne ou curviligne mesurée sur la base de l'échelle et comprise entre les axes de deux repères consécutifs.

8. Nombre d'échelons (n) :

Quotient de la portée maximale par la valeur de l'échelon :  $n = P_{\max}/d$

9. Sensibilité S d'un instrument de pesage :

9.1. Instrument à équilibre non automatique à une seule position d'équilibre :

Rapport du déplacement «  $\Delta l$  » de l'index indicateur de la position d'équilibre à l'accroissement «  $\Delta m$  » de la masse à peser qui l'a produit :  $S = \Delta l / \Delta m$

En vérification, il est commode de prendre  $\Delta m$  égal à l'erreur maximale tolérée.

9.2. Instrument gradué à équilibre semi-automatique ou automatique :

On peut, en principe, prendre comme valeur de la sensibilité le quotient de la longueur (i) de l'échelon par la valeur (d) de celui-ci.

---

(\*) Lorsqu'un instrument comporte un dispositif de compensation de tare (tel que romaine à poids curseur, graduée ou non) indépendant de son dispositif indicateur proprement dit, la portée maximale de tare n'entre pas en compte pour fixer la portée maximale de l'instrument.

## 2. BASES DE LA REGLEMENTATION.

- 2.1. L'erreur maximale tolérée, sur une charge donnée, est fixée indépendamment du principe de fonctionnement de l'instrument utilisé, que l'instrument soit à équilibre automatique ou non-automatique, gradué ou non-gradué.
- 2.2. L'échelon « d » de la graduation réelle ou conventionnelle des instruments de pesage (\*) doit être indicative de la précision. Il s'ensuit que les erreurs maximales tolérées doivent être de l'ordre de grandeur de l'échelon afin d'interdire l'emploi d'échelons fallacieux, sans aucun rapport avec la précision réelle des instruments (\*\*).
- 2.3. La valeur de l'échelon devenant ainsi indicative de la précision des instruments, la pesée d'une même charge sur des instruments ayant le même échelon doit avoir la même précision. Ceci conduit à définir les erreurs en nombre d'échelons et en fonction des charges, elles-mêmes exprimées aussi en nombre d'échelons.
- 2.4. La valeur en unités de masse de l'échelon dépend du système d'unités de mesure utilisé (\*\*\*).
- 2.5. Les erreurs maximales tolérées s'entendent en plus et en moins, les instruments étant dans tous les cas réglés à zéro pour une charge nette nulle.
- 2.6. Afin que l'erreur relative ne soit pas exagérée aux faibles charges, il est fixé une « portée minimale » au-dessus de laquelle les résultats des pesées ne sont pas entachés — en restant dans les limites des erreurs maximales tolérées — d'une erreur relative supérieure à un pourcentage déterminé des charges pesées.
- 2.7. Ces règles doivent s'appliquer, non seulement à la pesée courante des charges brutes (\*\*\*\*) mais aussi à la pesée de ces charges effectuées en variant leur disposition sur le récepteur de charge ou leur mode d'équilibrage.

---

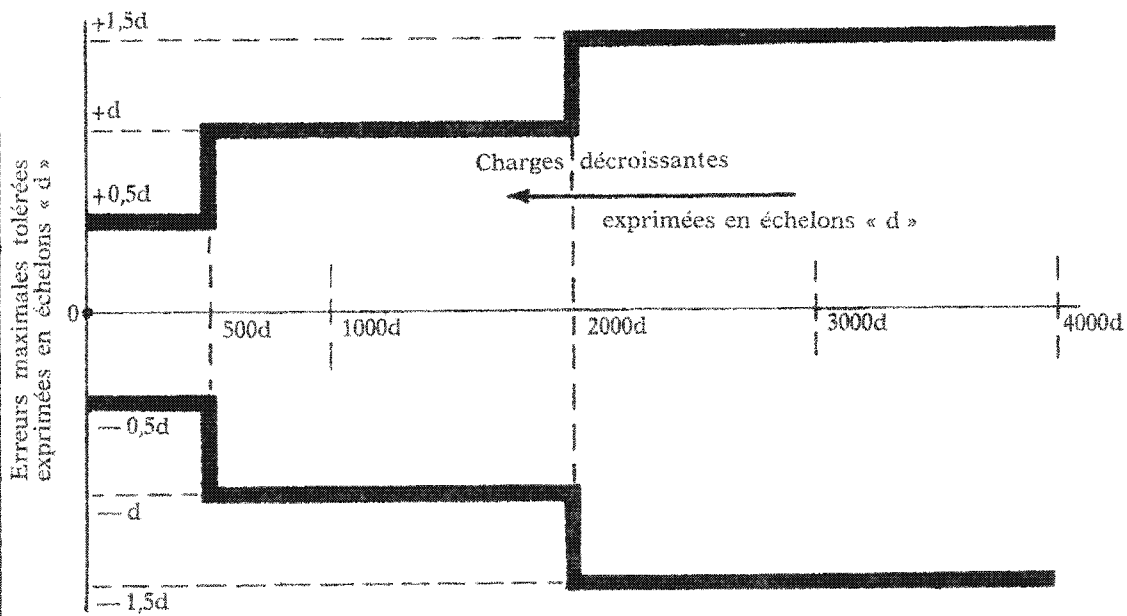
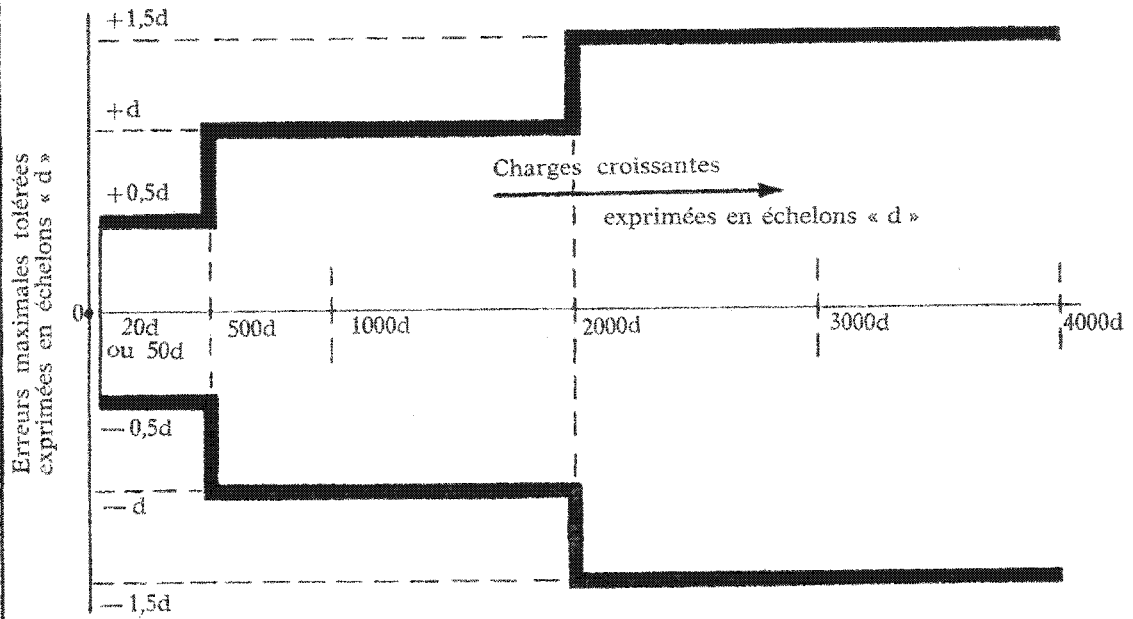
(\*) Les instruments de pesage non-gradués sont assimilés à des instruments gradués en leur supposant une graduation conventionnelle qui fixe, pour leur contrôle, un nombre déterminé d'« échelons de vérification » (voir article 4).

(\*\*) Jusqu'ici, par exemple, pour les instruments gradués à équilibre non-automatique, l'erreur maximale tolérée était le plus souvent proportionnelle à la charge sans aucune référence à la valeur de l'échelon. Les erreurs pouvaient donc, d'après ces règlements anciens mais encore en usage, atteindre, non plus l'ordre de grandeur d'un échelon mais 10, 20, 30... échelons — rendant ainsi illusoire la finesse de la graduation. Ainsi, une charge de 40 tonnes, pesée sur un pont-bascule à équilibre non-automatique gradué par 1 kg, pouvait être entachée réglementairement d'une erreur de  $\pm 20$  échelons, soit  $\pm 20$  kilogrammes.

(\*\*\*) Dans le cas du Système métrique décimal d'unités, la valeur de l'échelon doit être égale à un nombre de kilogrammes exprimé par l'une des formules  $1.10^n$  —  $2.10^n$  —  $5.10^n$  ou « n » représente un nombre entier, positif, négatif, ou égal à zéro.

(\*\*\*\*) L'adaptation, hautement désirable, de ces règles à la pesée des charges nettes (pesées par différence par exemple), n'est qu'amorcée dans le présent projet en raison de la complexité du problème.

ERREURS MAXIMALES TOLEREES  
en vérification primitive  
sur les INSTRUMENTS de PESAGE  
à INDICATION CONTINUE  
(de la classe de précision moyenne)



3. ERREURS MAXIMALES TOLEREES EN VERIFICATION PRIMITIVE et PORTEES MINIMALES.

3.1. Les erreurs maximales tolérées en vérification primitive sur les instruments de pesage à indication continue, de la classe de précision moyenne, sont fixées comme suit, en fonction de l'échelon « d », échelon réel ou échelon de vérification, de leur graduation réelle ou conventionnelle :

(l'instrument étant réglé à zéro pour une charge nette nulle)

—— pour les charges croissantes comprises entre la portée minimale incluse et 500d inclus et pour les charges décroissantes comprises entre 500d inclus et zéro :

l'erreur maximale tolérée est de .....  $\pm 0,5d$

—— pour les charges croissantes ou décroissantes comprises entre 500 d exclu et 2 000d inclus :

l'erreur maximale tolérée est de .....  $\pm 1d$

—— pour les charges croissantes ou décroissantes supérieures à 2 000d

l'erreur maximale tolérée est de .....  $\pm 1,5d$

3.2. Les portées minimales sont fixées :

—— normalement, pour la généralité des instruments à ..... 50d  
charge à partir de laquelle l'erreur maximale tolérée de  $\pm 0,5d$  est comprise,  
en valeur relative, entre  $\pm 1\%$  de la charge pesée.

—— conventionnellement, pour certains instruments (\*) à ..... 20d  
charge à partir de laquelle l'erreur maximale tolérée de  $\pm 0,5d$  est comprise,  
en valeur relative, entre  $\pm 2,5\%$  de la charge pesée.

---

(\*) Instruments à équilibre automatique ou semi-automatique de portée maximale au plus égale à 30 kg.

#### 4. CONVENTIONS PARTICULIERES.

##### 4.1. CONVENTIONS relatives aux INSTRUMENTS de PESAGE GRADUES à EQUILIBRE AUTOMATIQUE ou SEMI-AUTOMATIQUE.

###### 4.1.1. Instruments de portée maximale inférieure à 2 kg :

a — comportant un nombre d'échelons inférieur ou égal à 200 :  
pour leur vérification, ces instruments sont considérés comme ayant 200 échelons de vérification de valeur  $1/200$  de leur portée maximale.

b — comportant un nombre d'échelons supérieur à 200 :  
pour leur vérification, ces instruments sont considérés comme ayant leur nombre réel d'échelons.

###### 4.1.2. Instruments de portée maximale égale ou supérieure à 2 kg :

a — comportant un nombre d'échelons inférieur à 500 :  
pour leur vérification, ces instruments sont considérés comme ayant 500 échelons de vérification de valeur  $1/500$  de leur portée maximale.

b — comportant un nombre d'échelons égal ou supérieur à 500 :  
pour leur vérification, ces instruments sont considérés comme ayant leur nombre réel d'échelons.

###### 4.1.3. Portées minimales :

Les portées minimales sont fixées :

a — pour les instruments de portée maximale inférieure ou égale à 30 kg, à 20 échelons réels,

b — pour les instruments de portée maximale supérieure à 30 kg, à 50 échelons réels.

##### 4.2. CONVENTIONS relatives aux INSTRUMENTS de PESAGE GRADUES à EQUILIBRE NON-AUTOMATIQUE.

###### 4.2.1. Instruments comportant un nombre d'échelons inférieur à 1 000 :

pour leur vérification, ces instruments sont considérés comme ayant 1 000 échelons de vérification, de valeur  $1/1\ 000$  de la portée maximale.

###### 4.2.2. Instruments comportant un nombre d'échelons égal ou supérieur à 1 000 :

pour leur vérification, ces instruments sont considérés comme ayant leur nombre réel d'échelons.

###### 4.2.3. Portées minimales :

les portées minimales sont fixées, dans les deux cas, à... 50 échelons réels.

##### 4.3. CONVENTIONS relatives aux INSTRUMENTS de PESAGE NON GRADUES.

###### 4.3.1. Instruments de portée maximale inférieure à 2 kg :

pour leur vérification, ces instruments sont considérés comme ayant 1 000 échelons de vérification, de valeur  $1/1\ 000$  de leur portée maximale.  
Leur portée minimale est fixée à ..... 50 échelons de vérification.

###### 4.3.2. Instruments de portée maximale égale ou supérieure à 2 kg :

pour leur vérification, ces instruments sont considérés comme ayant 2 000 échelons de vérification, de valeur  $1/2\ 000$  de leur portée maximale.  
Leur portée minimale est fixée à ..... 50 échelons de vérification.

## 5. SENSIBILITE DES INSTRUMENTS.

- 5.1. La sensibilité des instruments à équilibre non-automatique doit être telle que, à toutes charges, une surcharge égale à l'erreur maximale tolérée provoque un déplacement permanent de l'index indicateur d'équilibre au moins égal à  $1/200$  de la distance de cet index à son axe de rotation, sans être inférieur à 2 mm.
- 5.2. La sensibilité des instruments gradués à équilibre automatique ou semi-automatique est pratiquement égale au quotient de la longueur de l'échelon par la valeur de celui-ci.

## 6. MODALITES D'APPLICATION.

### 6.1. Pesée des charges nettes.

#### 6.1.1. Détermination directe.

Pour les instruments de pesage comportant un dispositif de compensation de tare (tel que romaine graduée ou non), les erreurs maximales tolérées s'appliquent à la charge nette pour toutes les valeurs possibles de la compensation de tare (\*).

#### 6.1.2. Détermination par différence.

Le problème de la détermination par différence des charges nettes sur les instruments de pesage dépourvus de dispositif de compensation de tare reste à l'étude.

### 6.2. Variation des conditions de pesée : changement de place des charges sur le récepteur ou modification des conditions d'équilibrage.

Les instruments étant réglés à zéro pour une charge nette nulle, les erreurs maximales tolérées énoncées sous 3., sont applicables à la pesée des charges nettes dans les conditions usuelles d'emploi des instruments :

la courbe d'erreur d'un instrument doit donc s'inscrire entre les deux courbes limites, symétriques par rapport à l'axe des abscisses, représentées par le schéma de la page 6.

Toutefois, l'écart entre la plus grande et la plus petite des indications obtenues lors de plusieurs essais consécutifs, exécutés dans les mêmes conditions, ne doit pas être supérieur à la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée à la charge considérée.

Cette restriction est valable lorsque :

- 6.2.1. Une même charge est soulevée et déposée à la même place (essais de fidélité).
- 6.2.2. Une même charge de valeur convenable est déposée successivement sur chacun des angles (ou coins) ou sur chacune des extrémités du récepteur de charge (essais des chaînes de leviers).
- 6.2.3. Le mode d'équilibrage d'une même charge est modifié (par exemple par commutation d'une masse ou d'une résistance électrique additionnelle, ou variation de position du curseur de la romaine).

---

(\*) De plus, lors de la vérification de l'instrument, le dispositif de compensation de tare doit satisfaire lui-même isolément aux règles fixant les erreurs maximales tolérées.



**7. TABLEAUX RECAPITULATIFS DES ERREURS MAXIMALES TOLEREES  
en VERIFICATION PRIMITIVE  
sur les INSTRUMENTS de PESAGE à INDICATION CONTINUE  
de la classe de précision moyenne.**

Il est donné ci-après, dans le même ordre que l'énoncé des prescriptions de la Recommandation, des tableaux récapitulatifs des erreurs maximales tolérées, tant dans le cas général que dans les divers cas particuliers.

Pour les cas particuliers, les limites correspondant aux points singuliers de la courbe des erreurs maximales tolérées — 20 ou 50 et 500 ou 1 000 échelons sont exprimées en fonction de la portée maximale des instruments considérés à partir du nombre d' « échelons de vérification » fixé par la Recommandation pour la graduation conventionnelle de ces instruments.

**7.1. CAS GENERAL.**

Nombre d'échelons considéré = nombre réel d'échelons.

Portée minimale = 50 échelons pour la généralité des instruments.

= 20 échelons pour les instruments gradués à équilibre automatique ou semi-automatique, de portée maximale  $\leq 30$  kg.

Charges C		Erreurs maximales tolérées en vérification primitive
Croissantes	Décroissantes	
$20 \text{ ou } 50 d \leq C \leq 500 d$	$C \leq 500 d$	$\pm 0,5 d$
$500 d < C \leq 2000 d$	$500 d < C \leq 2000 d$	$\pm d$
$C > 2000 d$	$C > 2000 d$	$\pm 1,5 d$

**7.2. INSTRUMENTS GRADUES à EQUILIBRE AUTOMATIQUE ou SEMI-AUTOMATIQUE.**

7.2.1. A — de PORTEE MAXIMALE INFERIEURE à 2 kg — à NOMBRE d'ECHELONS INFERIEUR ou EGAL à 200.

Nombre d'échelons considéré = 200 échelons de vérification (de valeur 1/200 de Pmax).

Portée minimale = 20 échelons réels.

Charges C		Erreurs maximales tolérées en vérification primitive
Croissantes	Décroissantes	
$20 d \leq C \leq P_{max}$	$C \leq P_{max}$	$\pm 0,5 \frac{P_{max}}{200}$

7.2.2. B — de PORTEE MAXIMALE EGALE ou SUPERIEURE à 2 kg — à NOMBRE d'ECHELONS INFERIEUR à 500.

Nombre d'échelons considéré = 500 échelons de vérification (de valeur 1/500 de Pmax).

Portée minimale = 50 échelons réels pour les instruments de portée maximale  $> 30$  kg.

= 20 échelons réels pour les instruments de portée maximale  $\leq 30$  kg.

Charges C		Erreurs maximales tolérées en vérification primitive
Croissantes	Décroissantes	
$20 \text{ ou } 50 d \leq C \leq P_{max}$	$C \leq P_{max}$	$\pm 0,5 \frac{P_{max}}{500}$

**7.3. INSTRUMENTS GRADUES à EQUILIBRE NON AUTOMATIQUE  
à NOMBRE d'ECHELONS INFÉRIEUR à 1 000.**

Nombre d'échelons considéré = **1 000** échelons de vérification (de valeur 1/1 000 de P<sub>max</sub>).  
Portée minimale = 50 échelons réels.

Charges C		Erreurs maximales tolérées en vérification primitive
Croissantes	Décroissantes	
$50 d \leq C \leq 500 \frac{P_{max}}{1000}$	$C \leq 500 \frac{P_{max}}{1000}$	$\pm 0,5 \frac{P_{max}}{1000}$
$500 \frac{P_{max}}{1000} < C \leq P_{max}$	$500 \frac{P_{max}}{1000} < C \leq P_{max}$	$\pm 1 \frac{P_{max}}{1000}$

**7.4. INSTRUMENTS NON GRADUES.**

7.4.1. A — de PORTEE MAXIMALE INFÉRIEURE à 2 kg.

Nombre d'échelons considéré = **1 000** échelons de vérification (de valeur 1/1 000 de P<sub>max</sub>).  
Portée minimum = 50 échelons de vérification, soit 50 P<sub>max</sub>/1 000.

Charges C		Erreurs maximales tolérées en vérification primitive
Croissantes	Décroissantes	
$50 \frac{P_{max}}{1000} \leq C \leq 500 \frac{P_{max}}{1000}$	$C \leq 500 \frac{P_{max}}{1000}$	$\pm 0,5 \frac{P_{max}}{1000}$
$500 \frac{P_{max}}{1000} < C \leq P_{max}$	$500 \frac{P_{max}}{1000} < C \leq P_{max}$	$\pm 1 \frac{P_{max}}{1000}$

7.4.2. B — de PORTEE MAXIMALE EGALE ou SUPERIEURE à 2 kg.

Nombre d'échelons considéré = **2 000** échelons de vérification (de valeur 1/2 000 de P<sub>max</sub>).  
Portée minimum = 50 échelons de vérification, soit 50 P<sub>max</sub>/2 000.

Charges C		Erreurs maximales tolérées en vérification primitive
Croissantes	Décroissantes	
$50 \frac{P_{max}}{2000} \leq C \leq 500 \frac{P_{max}}{2000}$	$C \leq 500 \frac{P_{max}}{2000}$	$\pm 0,5 \frac{P_{max}}{2000}$
$500 \frac{P_{max}}{2000} < C \leq P_{max}$	$500 \frac{P_{max}}{2000} < C \leq P_{max}$	$\pm 1 \frac{P_{max}}{2000}$

**ORGANISATION INTERNATIONALE  
DE MÉTROLOGIE LÉGALE**

---

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

**RECOMMANDATION INTERNATIONALE  
provisoire  
relative aux  
ERREURS MAXIMALES TOLÉRÉES  
en vérification primitive  
sur les  
INSTRUMENTS de PESAGE  
à INDICATION ou IMPRESSION DISCONTINUE  
(de la classe de précision moyenne)\***

---

**N° 4** — Conférence Internationale de Métrologie Légale  
Vienne, Autriche — Juin 1962.

---

(\*) Cf. Recommandation provisoire n° 3 — Vienne, 1962 — relative aux  
« Erreurs maximales tolérées en vérification primitive sur les instruments de pesage à indication continue (de la classe de précision moyenne) ».

Imprimé : août 1964.

**ERREURS MAXIMALES TOLÉRÉES**  
**en VÉRIFICATION PRIMITIVE**  
**sur les INSTRUMENTS de PESAGE**  
**à INDICATION ou IMPRESSION DISCONTINUE**  
(de la classe de précision moyenne)

---

**1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES.**

**1.1. Champ d'application de la Recommandation.**

La présente Recommandation s'applique à tous les instruments de pesage de la classe de précision moyenne susceptibles d'être utilisés dans le commerce et l'industrie pour la pesée de charges au repos ou, dans quelques cas, en mouvement lent, qu'ils soient à équilibre automatique ou non-automatique, gradués ou non gradués, et dont les résultats sont donnés par un dispositif à indication ou impression discontinue (ces instruments pouvant aussi par ailleurs comporter un dispositif à indication continue).

**1.2. Valeur de l'échelon d'indication ou d'impression discontinue.**

La valeur en unités de masse de l'échelon dépend du Système d'unités de mesure utilisé (\*).

Lorsque l'instrument comporte, en plus du dispositif à indication discontinue, un dispositif à indication continue, l'échelon de celui-ci doit être exprimé dans la même forme que l'échelon discontinu et doit lui être égal ou supérieur.

**1.3. Tarage à charge nulle.**

Le tarage à charge nulle de l'instrument de pesage doit, dans tous les cas, pouvoir être contrôlé à l'aide d'un dispositif indicateur de zéro montrant, de manière sûre, la position d'équilibre à charge nulle du dispositif équilibreur.

Le dispositif indicateur de zéro peut être constitué : soit par un dispositif à indication discontinue spécial fonctionnant autour du zéro et suffisamment sensible ——— soit par un dispositif à indication continue spécial fonctionnant autour du zéro ——— soit, lorsque l'instrument de pesage comporte à la fois un dispositif à indication discontinue et un dispositif à indication continue général, par ce dernier dispositif à indication continue.

**1.4. Calage au zéro du dispositif discontinu**

par rapport au dispositif indicateur de zéro ou, s'il y a lieu,  
par rapport au dispositif à indication continue général.

---

(\*) Dans le cas du Système métrique décimal d'unités, la valeur de l'échelon doit être égale à un nombre de kilogrammes exprimé par l'une des formules :  $1 \cdot 10^n$  ———  $2 \cdot 10^n$  ———  $5 \cdot 10^n$  où « n » représente un nombre entier, positif, négatif ou égal à zéro.

La liaison entre le dispositif discontinu et l'indicateur de zéro et, s'il y a lieu, le dispositif continu général, doit être réglée et rendue indéglable, de telle sorte que, à charge nulle, l'indicateur de zéro ou l'indicateur continu étant à zéro, le dispositif discontinu donne comme résultat, ou bien zéro, ou bien un échelon d'indication ou d'impression discontinue lorsque l'on place sur l'instrument de pesage une charge équivalant à un demi-échelon d'impression ou d'indication discontinue.

## 1.5. Modalités d'indication ou d'impression.

### 1.5.1. Principes généraux.

Tout dispositif indicateur ou imprimeur discontinu doit respecter le principe de lecture par « simple juxtaposition », c'est-à-dire que la lecture de la masse pesée devra toujours pouvoir s'effectuer directement sans nécessiter d'addition.

Le dispositif d'impression doit imprimer non seulement le résultat mais aussi le symbole légal de l'unité de masse utilisée; ce symbole doit être également indiqué sur l'instrument de pesage.

### 1.5.2. Sécurité d'impression.

Tout dispositif d'impression doit comporter un dispositif de sécurité interdisant l'impression hors de la position réelle d'équilibre.

Dans certains cas (\*\*), on peut estimer convenable un simple dispositif retardateur d'impression, si le retard permet d'assurer une impression correcte, même lorsque cette impression est commandée dès le dépôt de la charge sur l'instrument.

### 1.5.3. Impossibilité d'exécuter sans manœuvre spéciale deux impressions consécutives d'une même charge.

L'obtention d'un deuxième résultat imprimé pour une même charge doit nécessiter la remise en marche du dispositif imprimeur lié au dispositif équilibreur.

### 1.5.4. Non impression entre zéro et la portée minimale.

Dans certains cas (\*\*\*) l'impression ne doit pas être possible entre zéro et la portée minimale.

---

(\*\*) Instruments utilisés hors de la présence de l'une des parties intéressées à la pesée, par exemple.

(\*\*\*) Instruments servant au préemballage des denrées alimentaires par exemple.

## 2. BASES DU CONTRÔLE.

Considérations techniques et terminologiques.

Détermination des erreurs.

### 2.1. Fonctionnement d'un dispositif discontinu.

Lorsque, sur un instrument de pesage muni d'un dispositif à indication discontinue, la charge croît linéairement de façon continue : les indications progressent par paliers en sautant brusquement d'échelon en échelon et sont toujours exprimées en nombre entier d'échelons.

Deux indications consécutives différant d'un échelon constituent deux valeurs approchées — arrondies, l'une par défaut, l'autre, par excès — l'erreur d'arrondissement de valeur inconnue pouvant atteindre plus ou moins un demi-échelon — de toutes les charges comprises dans l'échelon (en supposant l'instrument de pesage et son indicateur parfaits par ailleurs).

#### 2.1.1. Fonctionnement aux changements d'indication :

Lorsque la charge en progressant arrive à la valeur qui donne lieu à un changement brusque d'échelon et si, pour cette charge, on fait alors fonctionner plusieurs fois le dispositif indicateur, on obtient, indifféremment et en nombres de fois sensiblement égaux, soit l'indication d'échelon inférieur, soit l'indication d'échelon supérieur.

La moyenne de ces deux indications différant d'un échelon est, pour ces charges, débarrassée des erreurs d'arrondissement, celles-ci étant :

de zéro sur la moyenne,

de moins un demi-échelon sur l'indication la plus faible,

de plus un demi-échelon sur l'indication la plus forte.

Cette moyenne est l'indication du dispositif discontinu avant arrondissement.

##### 2.1.1.1. Sur un instrument supposé parfait :

Dans l'hypothèse d'un instrument et d'un indicateur parfaits, la moyenne précitée est égale à la valeur de la charge qui donne lieu à un changement d'échelon.

##### 2.1.1.2. Sur un instrument réel :

Si l'instrument de pesage et son indicateur ne sont pas parfaits : la somme de leurs défauts propres est égale, à la charge donnant lieu à un changement d'indication, à la différence entre la moyenne des deux indications différant d'un échelon et la valeur de cette charge.

On convient d'appeler cette quantité :

« ERREUR AVANT ARRONDISSAGE » d'un instrument de pesage à indication discontinue (erreur due aux défauts de l'instrument, aux défauts du dispositif indicateur — mais non comprise l'erreur d'arrondissement).

### 2.2. Fonctionnement d'un instrument réel aux charges ne donnant pas lieu à un changement d'indication :

#### 2.2.1. Cas général :

Si l'on considère maintenant une charge quelconque, ne donnant pas lieu à changement d'indication, elle est toujours encadrée par deux charges différant d'un échelon donnant lieu chacune à un changement d'indication — en remarquant que l'erreur avant arrondissement est pratiquement constante

dans la zone de pesée d'infime étendue d'un échelon (sauf si cette charge nécessite une modification singulière des conditions d'équilibrage de l'instrument de pesage : manœuvre de masses additionnelles par exemple) — il suffit de tenir compte, pour la charge considérée, de l'erreur correspondant à l'une des deux charges donnant lieu à un changement d'impression, de préférence la plus voisine.

#### 2.2.2. Cas particuliers.

De même, dans le cas de modification des conditions d'équilibrage de l'instrument de pesage, on doit tenir compte de l'erreur correspondant à la charge la plus voisine de la charge considérée qui, dans les mêmes conditions d'équilibrage, donne lieu à un changement d'indication.

### 2.3. Conclusion.

#### 2.3.1. Rattachement des dispositifs discontinus aux dispositifs continus.

Dans ces conditions, il est légitime d'assimiler, pour toutes charges, les « Erreurs avant arrondissement » des instruments de pesage à indication discontinue aux erreurs des instruments de pesage à indication continue ainsi qu'il est prévu à l'article 3.

#### 2.3.2. Erreur d'indication discontinue.

Il est rappelé que l'« erreur d'indication discontinue », différence obtenue en service courant entre l'indication discontinue correspondant à une certaine charge et cette charge, est égale à l'« erreur avant arrondissement », augmentée ou diminuée d'une « erreur d'arrondissement » de valeur inconnue mais qui peut atteindre un demi-échelon (pour les charges donnant lieu à un changement d'indication).

## 3. ERREURS MAXIMALES TOLEREES.

### 3.1. Valeurs limites.

Les « erreurs avant arrondissement » d'un instrument de pesage à indication discontinue doivent être au plus égales aux erreurs maximales tolérées, aux charges correspondantes, sur un instrument de pesage à indication continue de même échelon (\*).

## 4. ASSOCIATION D'UN DISPOSITIF DISCONTINU ET D'UN DISPOSITIF CONTINU

4.1. Instrument comportant un dispositif à indication discontinue et un dispositif à indication continue associés, de même échelon.

4.2. Instrument comportant un dispositif à indication discontinue et un dispositif à indication continue associés, l'échelon du dispositif continu étant plus grand que celui du dispositif discontinu (\*\*).

(\*) Cf. Recommandation Internationale provisoire relative aux « Erreurs maximales tolérées en vérification primitive sur les instruments de pesage à indication continue (de la classe de précision moyenne) » N° 3 — Conférence internationale de Métrologie Légale (Vienne, Autriche, Juin 1962).

(\*\*) N'est pas autorisée l'association, sur un même instrument, d'un dispositif discontinu et d'un dispositif continu ayant un échelon plus petit que celui du dispositif discontinu (voir point 1.2).

Dans chacun de ces cas, les erreurs de chacun des dispositifs doivent être au plus égales aux erreurs maximales tolérées sur les instruments de pesage à indication continue ayant le même échelon que celui de chacun des deux dispositifs.

De plus, dans le cas où l'erreur avant arrondissement du dispositif à indication discontinue et l'erreur sur le dispositif continu sont de signe contraire, la valeur absolue de leur « écart » doit être inférieure ou égale à la valeur absolue de l'erreur maximale tolérée, à la charge considérée, sur les instruments de pesage à indication continue de même échelon que le dispositif continu.

## 5. CONTRÔLE.

Le contrôle des instruments de pesage à indication discontinue peut être effectué, par l'un ou l'autre des deux procédés ci-après (\*), suivant que l'on veut chiffrer les erreurs ou que l'on veut seulement s'assurer qu'elles sont dans les limites tolérées :

### 5.1. A partir des erreurs avant arrondissement :

En déterminant l'erreur avant arrondissement sur la moyenne des deux indications différant d'un échelon correspondant à la charge, la plus voisine de la charge d'essai, qui donne lieu indifféremment à l'une ou l'autre de ces indications, et en comparant cette erreur aux erreurs maximales tolérées sur les instruments à indication continue.

### 5.2. A partir des indications discontinues :

En s'assurant — sans avoir à chiffrer les erreurs avant arrondissement — que l'écart entre la charge d'essai et la charge voisine provoquant un changement d'indication d'un échelon est dans les limites des erreurs maximales tolérées sur les instruments à indication continue.

## 6. ERREUR d'INDICATION DISCONTINUE (différence entre l'indication obtenue pour une certaine charge et la valeur réelle de cette charge).

Les erreurs avant arrondissement d'un instrument de pesage à indication discontinue doivent respecter les règles relatives aux erreurs maximales tolérées sur les instruments de pesage à indication continue.

En conséquence, et du fait de l'erreur supplémentaire d'arrondissement, les instruments de pesage à indication discontinue peuvent être entachés d'erreurs supérieures à celles des instruments de pesage à indication continue de même échelon. Ces erreurs supplémentaires d'arrondissement sont variables et peuvent atteindre (pour les charges donnant lieu à un changement d'impression) plus ou moins un demi-échelon.

---

(\*) Ces deux procédés, inspirés des principes énoncés en §2, sont commentés dans une annexe séparée — en particulier, deux méthodes pratiques relatives au second procédé, l'une expérimentale et l'autre analytique, y sont exposées.



**NOMOGRAMME**  
donnant les **CORRECTIONS** de **TEMPÉRATURE**  
et de **POUSSÉE** de l'**AIR**  
lors de l'étalonnage des **MESURES** de **CAPACITÉ**  
(par pesées) et directement l'erreur de ces mesures  
par rapport à leur capacité nominale

par **W.A. GREGORY** et **A.W. PANARIO**

Standard Weights and Measures Department — Board of Trade — London

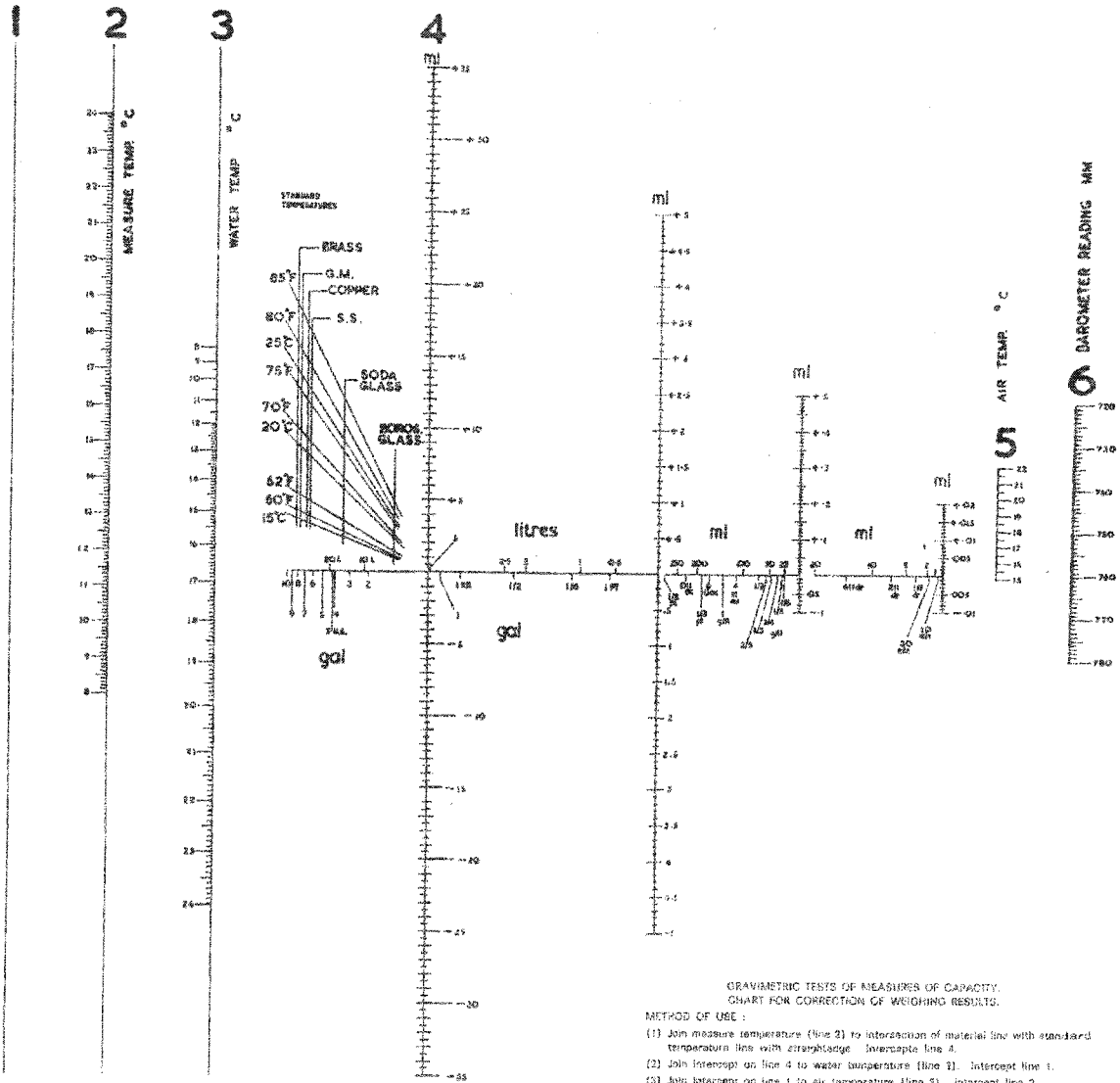
(texte original en anglais — traduction sous toutes réserves par le Bureau International de Métrologie Légale)

Dans une première partie, parue dans le numéro de décembre 1963 de cette revue, les auteurs avaient étudié la construction d'un nomogramme simple pour faciliter le calcul, par un personnel peu rompu aux mathématiques, des corrections de dilatation thermique à appliquer aux mesures linéaires.

Dans cet article, ils décrivent les phases de la construction d'un nomogramme à utiliser lors de l'étalonnage gravimétrique d'une mesure volumétrique, en tenant compte de la poussée de l'air et des effets de la température sur la densité du liquide utilisé pour cet étalonnage et sur la dilatation de la mesure.

Le nomogramme décrit est valable pour les unités du Royaume-Uni, les unités métriques et les unités des États-Unis, le « gallon américain » et les unités métriques étant considérés comme ayant une valeur définie par rapport au « gallon anglais ».

La loi sur les Poids et Mesures de 1963 définit le « gallon » comme étant « le volume occupé par 10 livres-poids d'eau distillée, de densité 0,998 859 gramme par millilitre, pesée dans l'air de densité 0,001 217 gramme par millilitre, par comparaison à des poids de densité 8,136 grammes par millilitre ».



GRAVIMETRIC TESTS OF MEASURES OF CAPACITY.  
 CHART FOR CORRECTION OF WEIGHING RESULTS.

METHOD OF USE:

- (1) Join measure temperature (line 1) to intersection of material line with standard temperature line with straightedge. Intercept line 4.
- (2) Join intercept on line 4 to water temperature (line 2). Intercept line 1.
- (3) Join intercept on line 1 to air temperature (line 5). Intercept line 2.
- (4) Join intercept on line 2 to barometer reading (line 6). Intercept line 3.
- (5) Join intercept on line 3 to purported value of measure.
- (6) Read required correction on first vertical scale to right of the purported value mark.

Les valeurs de tous les poids utilisés par le Standard Weights and Measures Department sont supposées être celles des masses étalons ayant une densité de 8,136 grammes par millilitre qui équilibreraient exactement les poids considérés dans de l'air de densité 0,001 217 grammes par millilitre (les deux densités sont égales à celles contenues dans la définition du « gallon »).

Les calculs qui suivent sont basés sur :

- 1° la masse des poids utilisés pour équilibrer le liquide contenu par la mesure à vérifier, exprimée en fonction des valeurs supposées des étalons ;
- 2° la densité de l'air calculée d'après sa température et la pression barométrique et, en utilisant cette densité et celles de l'eau et des poids, la poussée différentielle qui permet de déterminer la masse du liquide.
- 3° la masse du liquide contenu par la mesure, cette masse étant convertie en volume (égal à la capacité de la mesure à la température de l'essai) par division par la densité de l'eau correspondant à la température de l'essai, les valeurs de Tilton et Taylor étant prises pour base.
- 4° la capacité de la mesure à sa température de définition obtenue à partir de sa capacité à la température de l'essai et de son coefficient admis de dilatation.

Chacun des calculs ci-dessus implique la multiplication par un certain facteur du poids trouvé pour équilibrer le liquide dans la mesure. Les simplifications suivantes nécessaires pour le calcul du nomogramme demandent que tous ces 4 facteurs soient très près de 1, et tous le sont, excepté le dernier.

Il est aussi désirable que le nomogramme soit applicable à des liquides autres que l'eau. Un concept « densité d'eau équivalente » est utilisé pour ces liquides en définissant un facteur  $k$  particulier à chacun d'eux égal au rapport entre la densité de l'eau à une température de référence choisie (à mi-chemin entre les extrêmes normalement rencontrés pendant les essais) et celle du liquide à la même température. La densité équivalente  $P_e$  est, de ce fait, définie comme valant  $kP$ ,  $P$  étant la densité réelle du liquide. Pour l'eau,  $k$  est évidemment 1 et  $P_e$  pour tous les liquides, et à des températures normales, aura des valeurs similaires à celles de la densité de l'eau.

La densité de l'eau, exprimée en gramme par millilitre, est de 1 à la température de 4° C, mais elle diffère de l'unité de 0,001 à 0,002 à des températures voisines de 20° C, ce qui est encore un trop grand écart pour les buts envisagés.

La densité de l'eau prévue dans la définition du gallon étant rattachée à une température plus normale fait que les unités du système du Royaume-Uni sont plus appropriées à cet égard et l'unité « livres par 0,1 gallon » a été adoptée car elle donne des densités d'eau dans des limites convenables, très voisines de 1.

La correction finale à apporter à la mesure (y compris à une mesure effectuée en unités métriques) est de ce fait d'abord obtenue en gallons dans le calcul, mais, par l'utilisation d'échelles convenables sur le nomogramme, les erreurs sont ensuite lues en millilitres.

Le facteur convertissant les unités en g/ml en celles de lb/0,1 gal est trouvé dans l'appendice 3.

Soient :

$W$ = poids, en livre, du liquide contenu dans la mesure	$t_m$ = température au moment de l'essai
$\Delta_g$ = densité de l'air	ainsi qu'elles sont définies dans la loi des poids et mesures de 1963
$d_g$ = densité des poids	
$P_g$ = densité de l'eau	
$\Delta$ = densité de l'air	au moment de l'essai
$d$ = densité des poids	
$P$ = densité de l'eau	
	$t$ = température de définition spécifiée pour la mesure
	$a$ = coefficient de dilatation cubique du matériau de la mesure
	$P_e = kP$

toutes les densités étant exprimées en g/ml,

on a :

$$\text{Facteur (1)} = \frac{1 - \Delta_g/d_g}{1 - \Delta_g/d} \dots\dots\dots (\text{voir appendice 1}) \text{ --- I}$$

$$\text{Facteur (2)} = \frac{1 - \Delta/d}{1 - \Delta/P} \dots\dots\dots (\text{voir appendice 2}) \text{ --- II}$$

$$\text{Facteur (3)} = 1/P \left[ P_g \frac{1 - \Delta_g/P_g}{1 - \Delta_g/d_g} \right] \dots\dots\dots (\text{voir appendice 3}) \text{ --- III}$$

Le terme entre crochets est l'inverse du facteur de conversion d'une densité en grammes par millilitre en une densité en livres-masses par volume de 1/10<sup>e</sup> de gallon.

$$\text{Facteur (4)} = 1 + a(t - t_m) \dots\dots\dots \text{--- IV}$$

La capacité (en gallons) à la température de référence est en conséquence : (après avoir simplifié et ordonné)

$$W \left[ 1 + a(t - t_m) \right] \left[ \frac{1 - \Delta/d}{1 - \Delta_g/d} \right] \left[ \frac{1 - \Delta_g/P_g}{1 - \Delta/P} \right] \left[ \frac{P_g}{P} \right] \dots\dots\dots \text{--- V}$$

relation qui, par substitution de  $P_e/k$  à  $P$ , et en simplifiant le second facteur, devient :

$$Wk \left[ 1 + a(t - t_m) \right] \left[ \frac{d - \Delta}{d - \Delta_g} \right] \left[ \frac{1 - \Delta_g/P_g}{1 - \Delta/P} \right] \left[ \frac{P_g}{P_e} \right] \dots\dots\dots \text{--- VI}$$

et, par combinaison des deux derniers facteurs :

$$Wk \left[ 1 + a(t - t_m) \right] \left[ \frac{d - \Delta}{d - \Delta_g} \cdot \frac{P_g - \Delta_g}{P_e - k\Delta} \right] \dots\dots\dots \text{--- VII}$$

Pour les liquides susceptibles d'être utilisés, la plus grande différence entre  $k$  et l'unité est d'environ 0,25 et comme  $\Delta$  est environ 0,0012 et  $P_e$  très près de l'unité, le facteur  $(P_e - k\Delta)$  diffère de  $(P_e - \Delta)$  — facteur correspondant à de l'eau de même  $P_e$  — au maximum de 1 pour 3 000, ce qui est considéré comme négligeable pour le présent calcul.

En conséquence, et pour les liquides susceptibles d'être utilisés, le facteur combiné de la densité et de la poussée de l'air peut s'écrire :

$$\frac{d - \Delta}{d - \Delta_g} \cdot \frac{P_g - \Delta_g}{P_e - \Delta} \dots\dots\dots \text{--- VIII}$$

Dans l'appendice 4, il est montré que cette expression est égale à :

$$1 + \frac{\Delta - \Delta_g}{P_e - \Delta} \cdot \frac{d - P_g}{d - \Delta_g} - \frac{P_e - P_g}{P_e - \Delta} \dots\dots\dots \text{--- IX}$$

et puisqu'à la fois cette expression et le premier facteur de VII sont très près de l'unité (dans les conditions normalement rencontrées), l'expression VI peut être écrite :

$$Wk \left[ 1 + a(t - t_m) + \frac{\Delta - \Delta_g}{P_e - \Delta} \cdot \frac{d - P_g}{d - \Delta_g} - \frac{P_e - P_g}{P_e - \Delta} \right] \dots\dots\dots \text{--- X}$$

soit  $Wk [1 + f]$  gallons  $\dots\dots\dots \text{--- XI}$

ou  $f$  représente le facteur total de correction, nettement très petit par rapport à l'unité.

Si la mesure a une capacité nominale de  $M$  gallons (c'est-à-dire  $M \times 1$  s'il s'agit de gallons du Royaume-Uni —  $M \times 0,2199753$  s'il s'agit de litres —  $M \times 0,8326738$  s'il s'agit de gallons USA) l'erreur de la mesure à sa température de définition est de :

$$Wk (1 + f) - M \text{ gallons} \dots\dots\dots \text{--- XII}$$

En effectuant les pesées, le poids « correct » correspondant à la capacité nominale est pris égal à  $M/k$  livres-poids (ou son équivalent dans le système métrique — voir appendice 8), c'est-à-dire que l'erreur «  $e$  » sur le poids est déterminée comme étant la différence entre  $W$  qui est le poids d'équilibre et  $M/k$ . On a alors :

$$Wk (1 + f) = k \left( \frac{M}{k} + e \right) (1 + f) = (M + ek) (1 + f) \dots\dots\dots \text{--- XIII}$$

En substituant XIII dans XII, l'erreur de la mesure est égale à :

$$M + Mf + ek + ekf - M \dots\dots\dots \text{--- XIV}$$

or «  $ekf$  » est une petite erreur multipliée par un petit facteur et peut être négligée comparativement à  $Mf$  et  $ek$

$$\text{L'erreur de la mesure est alors } = Mf + ek \dots\dots\dots \text{--- XV}$$

Les valeurs des deux derniers termes  $(1 + f)$  dans l'expression X, à savoir :

$\frac{\Delta - \Delta_g}{P_e - \Delta}$ ,  $\frac{d - P_g}{d - \Delta_g}$  et  $\frac{P_e - P_g}{P_e - \Delta}$  sont respectivement presque entièrement dépendantes des seuls termes  $\Delta - \Delta_g$  et  $P_e - P_g$ .

Si les valeurs du facteur dépendant de  $\Delta$  sont calculées en supposant la densité du liquide constante et les valeurs du facteur dépendant de  $P_0$  sont calculées en supposant la densité de l'air constante, on peut calculer qu'il en résulterait une erreur d'environ  $\pm 1$  pour 5 000 seulement pour le dernier terme et de  $\pm 1$  pour 1 000 seulement pour l'autre terme. En vue de la détermination du nomogramme, la somme de ces deux termes est en conséquence écrite comme la somme de deux facteurs indépendants.

La densité des poids utilisés est prise égale à 8,2 grammes par millilitre, moyenne de ceux susceptibles d'être employés pour ces travaux au Standard Weights and Measures Department.

Lectures du baromètre :

$p$  = pression corrigée de l'air  
en mm de mercure

$t_a$  = température de l'air en °C

$b$  = lecture non corrigée du baromètre  
en mm de mercure

$h$  = pression de la vapeur d'eau  
à la température  $t_a$

La densité de l'air  $\Delta$  est supposée dépendre de la pression et de la température suivant la formule :

$$\Delta = \frac{0,001\ 293\ 07\ p/760 - 0,000\ 000\ 4287\ h}{1 + 0,003\ 67\ t_a} \dots\dots\dots - \text{XVI}$$

Dans cette formule, l'air est supposé être saturé aux 2/3 par la vapeur d'eau et  $h$  est seulement fonction de la température  $t_a$  de l'air.

Par ailleurs, il est commode d'utiliser directement les lectures du baromètre; or, l'analyse des corrections à apporter aux lectures brutes pour obtenir les pressions corrigées  $p$  (voir appendice 7) montre que ces pressions sont à très peu de chose près équivalentes à la somme de deux fonctions indépendantes entre elles et dépendant, l'une de la lecture  $b$  du baromètre et l'autre de la température  $t_a$  de cet appareil (supposé être à la température de l'air).

Dans ces conditions, on peut poser :

$$\Delta = \frac{\text{fonction}(b) + \text{fonction}(t_a)}{1 + 0,003\ 67\ t_a} \dots\dots\dots - \text{XVII}$$

ce qui peut s'écrire, en développant le dénominateur par le théorème du binôme et en négligeant les produits de quantités petites par rapport à l'unité :

$$\Delta = \text{fonction}(b) + \text{fonction}(t_a) + \text{fonction}(bt_a) \dots\dots\dots - \text{XVIII}$$

et il a été estimé que la valeur du dernier terme  $f$  de  $(bt_a)$ , qui est d'environ 1 sur  $5 \times 10^6$  — dans les limites de  $b = 740$  mm à 780 mm et  $t_a = 17$  à 21 °C — est négligeable.

De même, l'analyse de la variation de la densité de l'air (appendice 7) en fonction de la lecture du baromètre et de la température de l'air montre que cette densité est presque équivalente à la somme de deux fonctions, indépendantes entre elles, l'une de la lecture du baromètre et l'autre de la température de l'air.

Enfin,  $P_0$  dépend seulement de la température du liquide.

En définitive :

dans l'expression  $Wk(1 + f)$ , le facteur total de correction « f » est considéré comme étant la somme de 4 fonctions — la première étant un simple produit :

$$f = \left[ \begin{aligned} & \text{(différence entre la température de la mesure au moment de l'étalonnage et la} \\ & \text{température de référence de cette mesure)} \times \text{par le coefficient de dilatation cubique} \\ & \text{de la matière constituant la mesure} \right] \\ & + \text{fonction (de la température du liquide)} + \text{fonction (de la température de l'air)} \\ & + \text{fonction (de la lecture barométrique)}. \end{aligned}$$

Dans le nomogramme, les calculs sont faits dans cet ordre.

### CONSTITUTION du NOMOGRAMME

La première partie du nomogramme est un nomogramme multiplicateur type « N » avec la température de la mesure dans la ligne de départ (ligne « 2 », fig. 1) et un certain nombre de lignes obliques, chacune correspondant à une température de référence de la mesure (rendant l'interception avec la ligne de départ proportionnelle à la différence entre ces températures de référence et la température de la mesure pendant la durée de l'essai).

Des marques sur chaque ligne oblique, la position de chacune correspondant à l'un des coefficients de dilatation cubique ci-après des principaux matériaux constituant la mesure, sont jointes par un guide-ligne :  
laiton,  $56,7 \times 10^{-6}$  — bronze,  $54,3 \times 10^{-6}$  — cuivre,  $50,1 \times 10^{-6}$  — acier inoxydable,  $48 \times 10^{-6}$  — verre (à la soude),  $30 \times 10^{-6}$  — verre (au borosilicate),  $10 \times 10^{-6}$ .

Les trois nomogrammes qui suivent dans l'ordre sont de simples nomogrammes d'additions, ajoutant les valeurs appropriées des trois autres fonctions pour donner « f ».

Le dernier nomogramme est encore un nomogramme multiplicateur type « H » pour obtenir  $Mf$  en multipliant  $f$  par  $M$ . Ce nomogramme est un nomogramme multiple pour permettre les calculs pour un très grand nombre de capacités nominales, avec une exactitude proportionnelle.

Quelques-unes des lignes sont disposées pour être communes à deux nomogrammes.

Pour obtenir la meilleure exactitude, le nomogramme est dessiné à une assez grande échelle et couvre une surface de 70 cm sur 70 cm (\*).

Les valeurs de la fonction (température du liquide) Appendice 5, ont été calculées, pour l'eau, à des températures de 8 °C à 24 °C, à 1/2 °C d'intervalle, d'après la formule :

$$\frac{P_e - P_g}{P_e - \Delta}$$

en posant  $\Delta = 0,0012$  (regardé comme une moyenne des densités de l'air normalement rencontrées) et en prenant  $P_e (= P$  pour l'eau) dans la table (1).

(\*) L'échelle des divisions « erreurs » sur les lignes 4, 5, 6, 7 a été déterminée en fonction de la fidélité de répétition des résultats d'essais effectués sur des mesures de capacité de l'importance de celles envisagées.

Si un liquide différent était fréquemment utilisé, les valeurs de la fonction pourraient être calculées pour ce liquide et les points appropriés placés sur le bord opposé de la ligne « 3 » (fig. 1), ou bien on pourrait utiliser la température « correspondante » de l'eau, température à laquelle la densité de l'eau est égale à  $k$  fois la densité du liquide à la température réelle mesurée.

En utilisant la formule XVI (et après avoir d'abord corrigé la lecture barométrique par la table 3) la densité de l'air a été calculée (appendice 6) pour 740, 760 et 780 mm de mercure à une température de 19 °C, prise comme moyenne approximative des températures courantes au Standard Weights and Measures Department. De même, cette densité a été aussi calculée aux températures de 17°, 18°, 19°, 20°, 21° et 22 °C, toutes à 760 mm de pression prise comme moyenne des lectures barométriques.

Ces valeurs de  $\Delta$  sont utilisées dans l'expression :

$$\frac{\Delta - \Delta_g}{P_0 - \Delta} \cdot \frac{d - P_g}{d - \Delta_g}$$

où l'on suppose  $P_0 = P_g$  en prenant ainsi une moyenne approximative des densités d'eau équivalentes rencontrées pendant les essais.

Les valeurs de cette expression sont, de ce fait, mises en une équation de la forme : fonction de la lecture barométrique + fonction de la température de l'air (appendice 6) en prenant, de plus, arbitrairement comme zéro la valeur de la fonction lecture barométrique pour 760 mm.

Ces deux fonctions se sont révélées comme étant presque linéaires.

## UTILISATION

La méthode d'utilisation du nomogramme repose sur cinq tracés successifs avec une règle, comme suit :

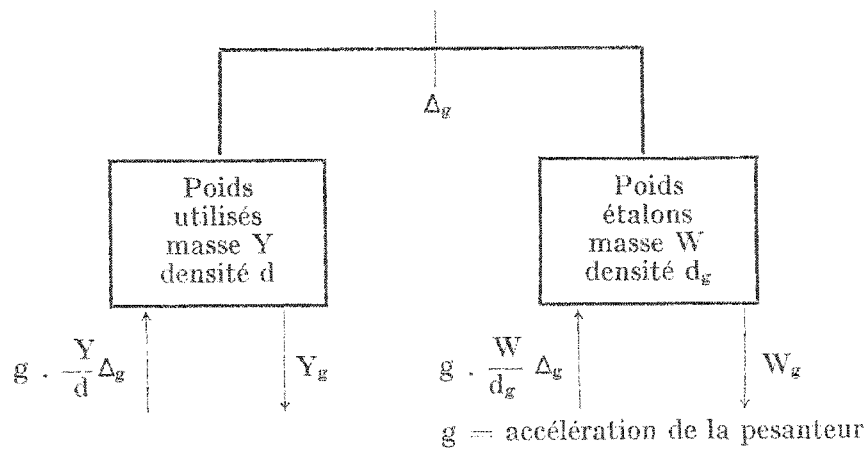
- 1 — joindre le point correspondant à la température de la mesure, sur la ligne 2, à la marque correspondant, sur la ligne oblique appropriée à la température de référence de la mesure, au coefficient de dilatation cubique de la matière constituant la mesure : interception sur la ligne 4.
- 2 — joindre ce point d'interception sur la ligne 4 au point représentant la température de l'eau sur la ligne 3 : interception sur la ligne 1 ;
- 3 — joindre ce point d'interception sur la ligne 1 au point représentant la température de l'air sur la ligne 5 : interception sur la ligne 2 ;
- 4 — joindre ce point d'interception sur la ligne 2 au point représentant la lecture barométrique sur la ligne 6 : interception sur la ligne 3 ;
- 5 — joindre ce point d'interception sur la ligne 3 au point représentant la capacité nominale de la mesure sur la ligne horizontale : l'erreur de mesure est donnée par le point d'interception sur la première ligne verticale, à droite de la marque de la capacité nominale de la mesure.

### Références

- (1) Tables de densité de l'eau par Tilton et Taylor  
National Bureau of Standards — Research Paper RP 971, 1936.
- (2) Tables et Conventions du Baromètre étalon britanniques.

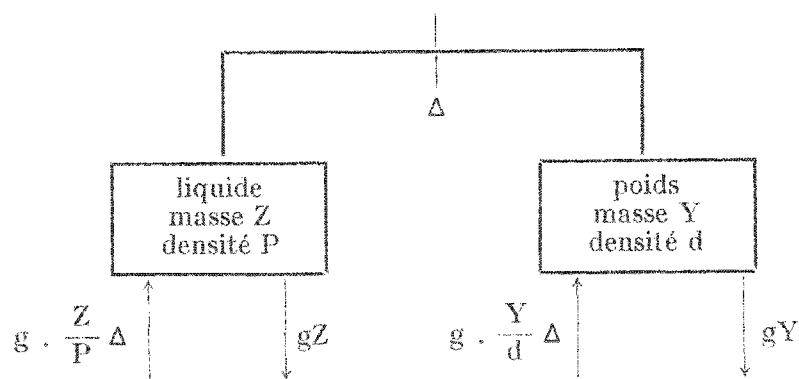


APPENDICE 1. Facteur pour la détermination de la masse des poids utilisés dans les pesées en fonction de la masse des poids étalons



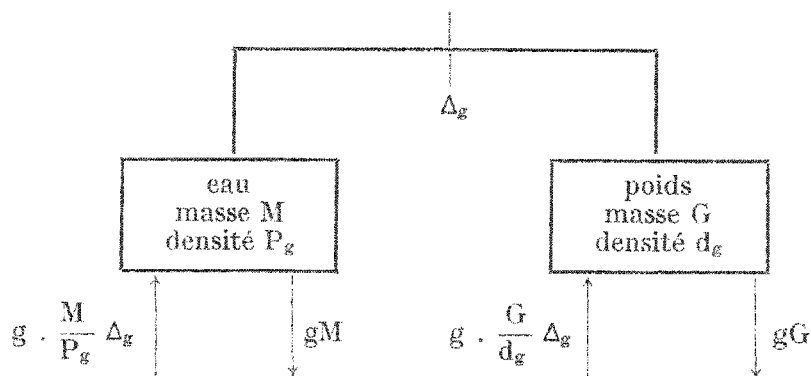
à l'équilibre :  $Y (1 - \Delta_g/d) = W (1 - \Delta_g/d_g)$  d'où  $Y = W \left[ \frac{1 - \Delta_g/d_g}{1 - \Delta_g/d} \right]$

APPENDICE 2. Facteur pour la détermination de la masse du liquide (correction de la poussée de l'air)



à l'équilibre :  $Z (1 - \Delta/P) = Y (1 - \Delta/d)$  d'où  $Z = Y \left[ \frac{1 - \Delta/d}{1 - \Delta/P} \right]$

APPENDICE 3. Facteur pour la conversion d'une densité en grammes par millilitre en une densité en livres par 1/10<sup>e</sup> de gallon d'après la définition du gallon.



G = nombre de grammes dans une livre

$$M = G \left[ \frac{1 - \Delta_g/d_g}{1 - \Delta_g/P_g} \right] \text{ grammes}$$

Volume de l'eau =  $M/P_g$  millilitres

$$\frac{1}{10} \text{ de gallon} = \frac{G}{P_g} \cdot \frac{1 - \Delta_g/d_g}{1 - \Delta_g/P_g} \text{ millilitres}$$

1 livre masse = G grammes

1 gramme/millilitre est équivalent à :  $\frac{1}{P_g} \cdot \frac{1 - \Delta_g/d_g}{1 - \Delta_g/P_g}$  livre par 1/10<sup>e</sup> de gallon

#### APPENDICE 4

$$\frac{d - \Delta}{d - \Delta_g} \cdot \frac{P_g - \Delta_g}{P_e - \Delta} - 1 = \frac{dP_g - d\Delta_g - \Delta P_g + \Delta\Delta_g - dP_e + d\Delta + \Delta_g P_e - \Delta\Delta_g}{(d - \Delta_g)(P_e - \Delta)}$$

$$\frac{d(\Delta - \Delta_g) - d(P_e - P_g) - \Delta P_g + \Delta_g P_e}{(d - \Delta_g)(P_e - \Delta)}$$

$$\frac{d(\Delta - \Delta_g) - d(P_e - P_g) - (\Delta - \Delta_g)P_g - \Delta_g P_g + \Delta_g(P_e - P_g) + \Delta_g P_g}{(d - \Delta_g)(P_e - \Delta)}$$

$$\frac{(\Delta - \Delta_g)(d - P_g) - (P_e - P_g)(d - \Delta_g)}{(d - \Delta_g)(P_e - \Delta)} = \frac{(\Delta - \Delta_g)}{(P_e - \Delta)} \cdot \frac{d - P_g}{d - \Delta_g} - \frac{P_e - P_g}{P_e - \Delta}$$

APPENDICE 5. Facteur de température de l'eau

Température °C	$P_e \times 10^7$	$(P_e - P_g) 10^7$	$P_e - 0.0012$	Facteur en millionièmes
8	9 998 765	+ 10 152	0.998 676 5	+ 1018.8
8.5	8 446	9 833	644 6	986.9
9	8 092	9 479	609 2	951.5
9.5	7 704	9 091	570 4	912.7
10	7 281	8 668	528 1	871.1
10.5	6 825	8 212	482 5	824.7
11	6 336	7 723	433 6	775.8
11.5	5 815	7 202	381 5	723.7
12	5 261	6 648	326 1	668.2
12.5	4 675	6 062	267 5	609.6
13	4 059	5 446	205 9	547.9
13.5	3 411	4 798	141 1	483.0
14	2 732	4 119	072 2	415.0
14.5	2 024	3 411	002 4	344.1
15	1 286	2 673	0.997 928 6	270.2
15.5	0 518	1 905	851 8	193.2
16	9 989 721	+ 1 108	772 1	+ 113.3
16.5	8 895	+ 282	689 5	+ 30.6
17	8 041	— 572	604 1	— 55.0
17.5	7 158	— 1 455	515 8	— 143.6
18	6 248	2 365	424 8	234.8
18.5	5 311	3 302	331 1	238.8
19	4 346	4 267	234 6	425.6
19.5	3 335	5 258	135 5	525.0
20	2 336	6 277	033 6	627.3
20.5	1 292	7 321	0.996 929 2	732.1
21	0 221	8 392	822 1	839.6
21.5	9 979 125	9 488	712 5	949.6
22	8 003	10 610	600 3	1062.3
22.5	6 856	11 757	485 6	1177.5
23	5 684	12 929	368 4	1295.3
23.5	4 487	14 126	248 7	1415.3
24	3 266	— 15 347	126 6	— 1538.4

## APPENDICE 6. Facteur de poussée de l'air.

$t_a$	b	*	p	$\frac{.00129307p}{760}$	h	$42.87 \times 10^{-8}b$	Différence	$1.036706t_a$	$\Delta$
19 740	—	1.893	738.107	.00125582	16.46	.00000706	.00124876	1.0697414	.00116735
19 760	—	1.945	758.055	.00128976	16.46	.00000706	.00128270	1.0697414	.00110008
19 780	—	1.996	778.004	.00132370	16.46	706	.00131664	1.0697414	.00123081
17 760	—	1.69	758.31	.00129019	14.52	622	.00128397	1.0624002	.00120856
18 760	—	1.82	758.18	.00128997	15.46	663	.00128334	1.0660708	.00120380
20 760	—	2.06	757.94	.00128957	17.51	751	.00128206	1.0734120	.00119438
21 760	—	2.19	757.81	.00128934	18.61	798	.00128136	1.0770826	.00118966
22 760	—	2.31	757.69	.00128914	91.76	847	.00128067	1.0805732	.00118498

$t_a$	b	$\Delta$	$10^8(\Delta - \Delta_g) \times .878318$	$\frac{1.00114}{+ \Delta}$	fonction (b) + fonction ( $t_a$ ) en millièmes	fonction (b) en millièmes	fonction ( $t_a$ ) en millièmes	
19 740		.00116735	— 4965	— 4361	1.00231	— 43.71	— 27.9	— 15.8
19 760		.00119908	— 1792	— 1574	234	— 15.78	0	— 15.8
19 780		.00123081	+ 1381	+ 1213	237	+ 12.16	+ 27.9	— 15.8
17 760		.00120856	— 844	— 741	235	— 7.43	0	— 7.4
18 760		.00120380	— 1320	— 1159	234	— 11.61	0	— 11.6
20 760		.00119438	— 2262	— 1987	233	— 19.91	0	— 19.9
21 760		.00118966	— 2734	— 2401	233	— 24.07	0	— 24.1
22 760		.00118498	— 3202	— 2812	232	— 28.19	0	— 28.2

\* Extrait de : « British Standard Barometer Conventions and Tables » (B.S.S. 2520 : 1954).

*APPENDICE 7.* Plusieurs fois dans l'article, une fonction à deux variables, fonction (a, b), est séparée en une somme de deux fonctions indépendantes :  
fonction (a) + fonction (b)

Cette opération n'est possible que si :

$$\frac{\delta}{\delta a} \text{ de fonction (a, b) et } \frac{\delta}{\delta b} \text{ de fonction (a, b)}$$

sont toutes les deux constantes ou presque dans la limite des valeurs de a et de b utilisées

puisque si  $y = \text{fonction (a, b)}$

$$dy = \delta y / \delta b \times db + \delta y / \delta a \times da$$

c'est-à-dire  $y = (\delta y / \delta b) b + (\delta y / \delta a) a$

Pour montrer que  $\delta y / \delta b$  et  $\delta y / \delta a$  sont constants, il suffit, pour la présente démonstration, de prendre « les premières différences » et de montrer qu'elles sont constantes.

Pour les besoins du nomogramme envisagé, ces différences se sont montrées suffisamment constantes pour permettre l'opération effectuée.

*APPENDICE 8.*

Le poids correct est de  $0,219\,975\,3 \frac{1}{k}$  livres par litre.

Pour les mesures métriques, il est usuellement plus commode de l'exprimer en unités métriques, soit 997,791 254 grammes par litre.

Lorsqu'on utilise de l'eau, ( $k = 1$ ), il est plus simple d'employer un poids de valeur nominale de 1 kg par litre et d'ajouter 2,208 746 g par litre à la différence observée sur les poids.

## LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION DE LA MÉTROLOGIE LÉGALE

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

### LIBAN

# PROJET de LOI sur les UNITÉS de MESURES et le CONTRÔLE des INSTRUMENTS de MESURE

#### ARTICLE PREMIER

Le système de mesures obligatoire au Liban dans tous les cas spécifiés par la présente loi est le système métrique décimal ayant pour base les unités principales énumérées ci-après :

- le mètre, unité de longueur,
- le kilogramme, unité de masse,
- la seconde, unité de temps,
- l'ampère, unité d'intensité électrique,
- le degré Celsius, unité d'intervalle de température,
- la candela, unité d'intervalle lumineuse.

*Ce système comprend en outre des unités secondaires.*

#### ARTICLE 2

Les unités sont dénommées et définies, en tenant compte des résolutions de la Conférence Générale des Poids et Mesures, par un décret portant règlement d'administration publique.

Ce règlement peut, à titre provisoire, autoriser l'emploi de certaines unités en usage.

Audit règlement est annexé un tableau général des unités légales comprenant les unités principales, les unités secondaires et les unités autorisées provisoirement. Ce tableau fixe les symboles réglementaires désignant les unités.

Des décrets rendus en même forme peuvent modifier la liste des unités secondaires et supprimer les unités autorisées provisoirement.

## ARTICLE 3

Les étalons nationaux ou, à défaut d'étalons nationaux, les étalons de référence qui seront adoptés par le Liban pour représenter les unités légales sont déterminés par le décret prévu à l'article 2.

## ARTICLE 4

Lorsqu'il s'agit de grandeurs mentionnées au tableau prévu à l'article 2, les unités de mesures légales doivent être seules employées dans les transactions commerciales, déterminations de salaires ou de prix de prestations de service, répartitions de produits ou de marchandises, expertises judiciaires, opérations fiscales, dans les affiches, annonces, factures, bordereaux de livraison ainsi que dans les inscriptions portées sur les marchandises ou sur les récipients et emballages qui les contiennent. Le décret prévu à l'article 2 pourra prévoir des dérogations à cette disposition, notamment en matière de marchandises importées ou destinées à l'exportation.

Les unités légales doivent aussi être seules employées dans les actes publics et, lorsqu'ils sont produits en justice, dans les actes sous seing privé, registres de commerce et autres écritures privées.

Dans les textes et contrats administratifs, l'emploi des unités légales est obligatoire à peine de nullité des dispositions qui ne répondent pas à cette obligation.

## ARTICLE 5

Le système métrique légal est le seul système de mesures dont l'enseignement dans les établissements scolaires peut avoir un caractère obligatoire.

## ARTICLE 6

Les unités de mesure ne peuvent être désignées que par leurs noms ou leurs symboles déterminés par la présente loi ou par le règlement prévu à l'article 2.

## ARTICLE 7

Les instruments destinés à mesurer les grandeurs dont les unités sont définies conformément à l'article 2 de la présente loi peuvent être soumis au contrôle.

Un règlement pris par décret fixe les modalités d'exécution de ce contrôle.

L'application du contrôle à chaque catégorie d'instruments de mesure est faite après détermination, dans les conditions fixées par le règlement ci-dessus, des caractéristiques des instruments de cette catégorie, de leur degré de précision et, le cas échéant, des règles particulières propres au contrôle desdits instruments.

## ARTICLE 8

Il est interdit de fabriquer, exposer, mettre en vente, livrer ou importer des instruments de mesure dont les inscriptions, indications ou graduations ne seraient pas conformes au système légal.

## ARTICLE 9

Il est interdit à toute personne de détenir : dans ses magasins, boutiques, ateliers, maisons de commerce, sur la voie publique ou dans les halles, souks, foires et marchés, des instruments de mesure qui seraient différents de ceux reconnus par les lois et règlements.

## ARTICLE 10

A l'effet de faciliter les échanges internationaux ou les travaux scientifiques, le règlement prévu à l'article 7 fixera les conditions dans lesquelles des dérogations aux articles 4, 8 et 9 pourront exceptionnellement être tolérées.

## ARTICLE 11

Les infractions aux dispositions de la présente loi ou des décrets pris pour son exécution entraînent l'application des peines prévues aux articles 677, 678, 679, 680 et 681 du Code Pénal libanais paru le 1-10-1944.

## ARTICLE 12

Un Service d'État, dénommé Service des Instruments de Mesure, est chargé du contrôle dans les limites fixées par le règlement visé à l'article 7.

Les fonctionnaires du Service des Instruments de Mesure ont qualité pour constater les infractions aux lois et règlements concernant le système de mesures légal et le contrôle des instruments de mesure. Ils peuvent procéder à la saisie des instruments de mesure irréguliers.

Les fonctionnaires du Service des Instruments de Mesure ont, en outre, qualité pour procéder aux expertises officielles relatives à des opérations de mesurage. Ils sont seuls habilités quand il s'agit de déterminer les qualités métrologiques d'instruments de mesure réglementés dont ledit Service assure le contrôle.

Ils sont assermentés et leurs procès-verbaux font foi jusqu'à preuve contraire.

## ARTICLE 13

Sont abrogés les arrêtés 191/192/193 LR du 22-8-1935 et toutes dispositions contraires à celles de la présente loi.

Fait à Zouk, le 23-8-1963

*Le Président de la République*

FOUAD CHÉHAB.



## ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

# PESEZ le COÛT du RETARD dans la CONVERSION au SYSTÈME MÉTRIQUE

d'après « News letter » de janvier 1964

State Department of Agriculture

Wisconsin — USA

(traduction sous toutes réserves par le Bureau International de Métrologie Légale)

Les États-Unis, un des pays les plus avancés, techniquement et scientifiquement, dans le monde, sont des siècles en arrière pour le pesage et le mesurage. Presque 90 % de la population mondiale utilise le Système Métrique des poids et Mesures. Qu'est-ce que le Système Métrique ? C'est un système simple, institué par les Français à la fin du 18<sup>e</sup> siècle et dont beaucoup d'éducateurs disent qu'il pourrait être assimilé par la plupart de nous en moins d'une heure.

Il divise toutes les mesures, distances et volumes en unités simples de 10, 100 et 1 000. Il comporte seulement trois unités : le gramme, le mètre et le litre pour mesurer les poids, les longueurs et les volumes. Pour peser, il y a le gramme et il y a 1 000 grammes dans un kilogramme (environ 2,2 livres) ; pour mesurer, il y a le mètre et il y a 1 000 mètres dans un kilomètre (environ 1/2 mile). Pour les volumes, il y a le litre (qui correspond environ à un « quart ») et il y a 1 000 litres dans un kilolitre.

Nous, dans la vie de tous les jours, dans le Wisconsin et dans le pays entier, nous utilisons plus de 80 différentes qualités de poids et de mesures. Il y a 3 tonnes différentes, 2 livres, 3 onces, 3 quarts et 3 différents miles. Dans le mesurage des distances, nous utilisons le mile, le league, le furlong, le rod, le chain, le yard, les pieds et les inches et, jusqu'en 1959, les U.S.A. et le Canada utilisaient des inches différents. Les volumes et les poids sont mesurés en teaspoons, quarts, pecks, gallons, barrels, drams, gills et cords. Les surfaces peuvent être en acres ou square miles.

Exception faite des pays de langue anglaise, la plus grande partie du monde utilise depuis longtemps ou depuis peu d'années le Système Métrique. L'Inde, le Japon, la Corée et la Chine communiste ont adopté le Système Métrique.

L'accroissement du commerce international a provoqué la plupart de ces adaptations. Un savant atomiste, le Dr Edward Teller a dit : « si nous ne changeons pas, nous seront perdants dans la compétition économique avec la Russie ».

Nous pouvons nous demander : « pourquoi n'avons-nous pas encore effectué ce changement ». Probablement est-ce une affaire d'habitude. Que dirait une jeune femme si ses mesures devenaient 91-59-91 au lieu de 34-24-34 ? En fait, nous aurions tous besoin d'une rééducation en ce qui concerne nos achats journaliers, de l'épicerie à l'essence des voitures. Un autre obstacle formidable contre la conversion au Système Métrique est le coût de l'opération, le coût de la transformation des machines-outils, des prix-courants, de la signalisation routière et de nombreuses autres installations faisant usage des poids et mesures, variant de 11 à 25 milliards de dollars.

Par degré, le pesage et le mesurage américains se tournent vers le Système Métrique. Les industries scientifiques et pharmaceutiques l'utilisent déjà, et déjà nous pouvons acheter des pellicules photographiques de 8 et 16 millimètres.

Pour 1966, l'Armée américaine convertit en mètres ses mesures d'armement. Les Japonais commencèrent leur conversion après la deuxième guerre mondiale. Cette conversion entraîna la rééducation et le remplacement graduel de l'équipement et la période transitoire prit environ une génération.

Les savants, les éducateurs et les hommes d'affaires sont tous convaincus que nous adopterons en fin de compte le Système Métrique. Le coût initial de cette conversion sera compensé bientôt par l'accroissement de la productivité. L'inutile transformation d'un système en un autre sera éliminé et l'instruction en sera facilitée. Notre position dans le commerce mondial sera aussi améliorée. En pesant tous les aspects de la question, on arrive à la conclusion qu'il n'y a aucune raison de différer la conversion au Système Métrique et il semble bien que la prochaine session du Congrès approuvera une loi posant les bases de cette conversion.

# Le National Bureau of Standards adopte le Système International d'Unités

Extrait d'un article en langue anglaise du « Technical News Bulletin »

(traduction sous toutes réserves par le Bureau International de Métrologie Légale)

Pour faciliter l'échange des données scientifiques, le National Bureau of Standards a adopté le Système International d'Unités pour être utilisé par son personnel. Désormais, le Bureau emploiera ce Système dans toutes ses publications, sauf lorsque cet emploi altérerait manifestement la communication ou affaiblirait l'utilité d'un compte rendu.

Les étalons et les appareils de mesure dont les valeurs nominales sont en unités américaines habituelles, telles que inches, pounds, gallons continueront à être étalonnés en fonction de ces unités.

Le Système International d'Unités (désigné par S.I.) a été défini et a reçu un Statut officiel dans une résolution de la 11<sup>e</sup> Conférence Générale des Poids et Mesures qui se tint à Paris, en octobre 1960.

Le S.I. est basé sur les unités suivantes : le mètre (m) comme unité de longueur — le kilogramme (kg) pour la masse — la seconde (s) pour le temps — l'Ampère (A) pour le courant électrique — le degré Kelvin (<sup>o</sup>K) pour la température — la Candela (cd) pour l'intensité lumineuse.

De ces unités, celle de masse, de longueur, de temps et de température sont indépendantes, c'est-à-dire que la définition de l'une d'elles ne dépend pas de la définition des autres, alors que les définitions de l'Ampère et de la Candela incluent d'autres unités.

# INFORMATIONS

## **NOUVEAU MEMBRE du COMITÉ INTERNATIONAL de MÉTROLOGIE LÉGALE**

### **INDE**

Le Gouvernement Indien vient de faire connaître que son actuel Représentant, Monsieur K.V. VENKATACHALAM, a quitté son poste, appelé à d'autres fonctions, et a désigné son successeur au Ministère du Commerce et de l'Industrie à New-Delhi, Monsieur SAIYED HAMID, en tant que nouveau Représentant de l'Inde au Comité International de Métrologie Légale.

En remerciant vivement Monsieur VENKATACHALAM pour l'aide précieuse qu'il a toujours apportée à l'Organisation et en lui souhaitant la meilleure prospérité dans ses nouvelles attributions, nous présentons tous nos vœux de bienvenue au sein de notre Institution à Monsieur SAIYED HAMID.

### **ROYAUME UNI**

#### **RETRAITE de Monsieur le Directeur T. G. POPPY**

T.G. POPPY, O.B.E. Esq. Controller, Standard Weights and Measures Department du Ministère du Commerce de Grande-Bretagne, vient d'atteindre dans ses fonctions administratives l'âge inexorable de la retraite.

En août dernier, il a quitté son service pour prendre, malgré sa toujours grande jeunesse physique et intellectuelle qui surprend tous ceux qui le connaissent, un repos pendant lequel, nous en sommes sûrs, il travaillera encore davantage.

Monsieur POPPY a été l'initiateur de l'adhésion du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord à l'Organisation Internationale de Métrologie Légale. Bien qu'insulaire de par sa nationalité, il a compris l'importance des relations internationales entre pays et n'a pas voulu que le sien reste en dehors de notre Institution.

Non seulement il a aidé l'Organisation de tous ses moyens sur le plan général, mais sur le plan technique il a pris la lourde responsabilité de charger son Service de plusieurs Secrétariats-rapporteurs sur des sujets délicats et dont l'avancement des travaux fait déjà prévoir de belles perspectives d'aboutissement.

Enfin, « the last but not the least » des qualités de M. POPPY c'est de se faire, par son ardeur, sa bonne humeur et sa gentillesse, des amis de tous.

Aussi, tous ses amis lui souhaitent de tout cœur, ainsi qu'à Madame POPPY, la meilleure santé et la meilleure prospérité.

## CONVOCATION DU COMITÉ INTERNATIONAL

## DE MÉTROLOGIE LÉGALE

BIML. 1964 — N° 0231

Paris, le 8 juin 1964.

Le PRESIDENT  
du Comité International de Métrologie Légale  
à Monsieur l'AMBASSADEUR

Monsieur l'Ambassadeur,

J'ai l'honneur de porter à votre connaissance que le « Comité International de Métrologie Légale » se réunira à Paris, les 14 - 15 - 16 octobre 1964.

En conséquence, je viens de convoquer à cette réunion le Représentant de votre Pays au sein du Comité :

Monsieur

L'assemblée, qui aura à examiner les travaux techniques des secrétariats-rapporteurs ainsi que la gestion de l'Organisation, sera d'une particulière importance.

Je me permets dans ces conditions, Monsieur l'Ambassadeur, de vous demander de bien vouloir favoriser la venue à Paris du Représentant de votre Pays dont la présence au Comité est indispensable pour que les débats puissent avoir lieu dans une assemblée la plus large possible sur le plan international.

Je vous prie d'agréer, Monsieur l'Ambassadeur, les assurances de ma haute considération.

Dr J. STULLA-GÖTZ.

Paris, le 8 juin 1964.

Le PRESIDENT  
du Comité International de Métrologie Légale  
à Messieurs les Membres  
du Comité International de Métrologie Légale

Messieurs et Chers Collègues,

J'ai l'honneur de vous convoquer à une réunion extraordinaire du « Comité International de Métrologie Légale » qui aura lieu à Paris, les 14 - 15 - 16 octobre 1964.

L'Assemblée examinera l'état d'avancement des travaux de tous les Secrétariats-rapporteurs O.I.M.L. ainsi que la gestion de l'Organisation.

L'Ordre du jour définitif et les documents à étudier, tout particulièrement les textes des Recommandations éventuelles, vous seront envoyés ultérieurement en temps utile.

L'importance de cette réunion ne vous échappera certainement pas et je me permets de compter sur votre présence qui est indispensable.

Je vous prie d'agréer, Messieurs et Chers Collègues, l'assurance de ma meilleure considération.

Dr J. STULLA-GÖTZ.

## ORDRE du JOUR

---

Allocution de bienvenue du Président,  
Appel des Délégués,  
Adoption du Compte rendu de la dernière séance - novembre 1963,  
Approbation de l'Ordre du Jour.

- I. — RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES provisoires de la Deuxième Conférence Internationale de Métrologie Légale : leur diffusion internationale officielle.
- II. — TRAVAUX METROLOGIQUES EN COURS des Secrétariats-rapporteurs : examen des rapports présentés — directives pour les Secrétariats.
- III. — SITUATION de l'ORGANISATION Internationale de Métrologie Légale : compte rendu de la situation — Etats-membres — démarches effectuées.
- IV. — COMPOSITION du COMITE International de Métrologie Légale : Membres du Comité, amendement à la Convention de Métrologie légale — état de la question.
- V. — SITUATION JURIDIQUE de l'Organisation : projet d'Accord de Siège avec le Gouvernement Français — état de la question.
- VI. — PERSONNEL du BUREAU International de Métrologie Légale : examen de la situation du personnel.
- VII. — SITUATION FINANCIERE : compte rendu de la situation financière, décision d'augmentation des cotisations (+ 20 %).
- VIII. — ACCORD sur les RELATIONS et la COLLABORATION de l'Organisation de Métrologie Légale et l'Organisation de Normalisation : examen du projet — décision.
- IX. — DATE et LIEU de la réunion du prochain Comité.
- X. — QUESTIONS DIVERSES.
- XI. — NOUVEAU SIEGE : inauguration officielle des nouveaux locaux.

Le Directeur du Bureau :  
M. COSTAMAGNA.

Le Président du Comité :  
Dr J. STULLA-GÖTZ.

## EMPLOI du TEMPS

---

Les séances auront lieu au Bureau International de Métrologie Légale  
11, rue Turgot -- Paris IX<sup>e</sup>.

MERCREDI 14 octobre :	10 h. à 12 heures	=	séance inaugurale
	déjeuner en commun		
	après-midi	=	réunions de Commissions
JEUDI 15 octobre :	9 h. 30 à 12 heures	=	séance de travail
	15 h. à 18 heures	=	séance de travail
VENDREDI 16 octobre :	9 h. 30 à 12 heures	=	séance de travail
	15 h. à 17 heures	=	séance de clôture
	17 heures...	=	inauguration du nouveau siège du Bureau



# ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

---

## LISTE des ÉTUDES MÉTROLOGIQUES ENTREPRISES

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

Ces réglementations sont élaborées, sous forme de projets de « Recommandations internationales », par les Services de Métrologie et des Poids et Mesures des États-Membres de l'Organisation qui ont bien voulu en accepter la charge et qui constituent, pour chaque sujet, un Secrétariat-Rapporteur aidé par un Groupe d'Experts.

Lorsque ces projets ont été techniquement acceptés par les divers Membres de l'Institution, ils sont soumis en dernière analyse à la sanction de la Conférence internationale de Métrologie légale pour homologation.

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

La liste — non limitative — des premières études actuellement entreprises est donnée ci-après.....

# RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES

## provisoires

ADOPTÉES PAR LA DEUXIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE  
(VIENNE, Autriche - Juin 1962)

N°

1. — *POIDS CYLINDRIQUES de 1 GRAMME à 10 KILOGRAMMES.* (de la classe de précision moyenne)  
Secrétariat rapporteur : Belgique
2. — *POIDS PARALLÉLÉPIPÉDIQUES de 5 à 50 KILOGRAMMES.* (de la classe de précision moyenne)  
Secrétariat rapporteur : Belgique
3. — *ERREURS MAXIMALES TOLÉRÉES en VÉRIFICATION PRIMITIVE sur les INSTRUMENTS de PESAGE à INDICATION CONTINUE.* (de la classe de précision moyenne)  
Secrétariat rapporteur : Allemagne Rép. Féd. + France
4. — *ERREURS MAXIMALES TOLÉRÉES en VÉRIFICATION PRIMITIVE sur les INSTRUMENTS de PESAGE à INDICATION ou IMPRESSION DISCONTINUE.* (de la classe de précision moyenne)\*  
Secrétariat rapporteur : France
5. — *MANOMÈTRES — VACUOMÈTRES — MANOVACUOMÈTRES à éléments récepteurs élastiques à indications directes par aiguille et échelle graduée.* (de la catégorie appareils de travail)  
Secrétariat rapporteur : U.R.S.S.
6. — *MANOMÈTRES des INSTRUMENTS de MESURE de la TENSION ARTÉRIELLE.*  
Secrétariat rapporteur : Autriche
7. — *SERINGUES MÉDICALES avec corps en verre.*  
Secrétariat rapporteur : Autriche
8. — *SYMBOLE de CORRESPONDANCE.* (indiquant que deux quantités correspondent l'une à l'autre mais qu'il n'y a pas entre elles d'égalité physique) d'après les Recommandations de l'Organisation Internationale de Normalisation.

\* à cette Recommandation est joint un « Commentaire » explicatif.

# ÉTUDES en COURS

## SUJETS

---

Secrétariats-Rapporteurs

### A. — GENERALITES SUR LA METROLOGIE.

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

### B. — SYSTEMES D'UNITES DE MESURE.

- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. Unités de Mesure. .... | CONSEIL de la PRÉSIDENCE |
|---------------------------|--------------------------|

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

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. Notions de types, modèles, systèmes d'instruments de mesure. ....        | RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE |
| 2. Mode d'approbation des types, modèles, systèmes d'instruments de mesure) |                       |
| 3. Diverses classes de précision des appareils de mesure. ....              | U.R.S.S.              |
| 4. Précision légale des mesures faites par un appareil contrôlé. ....       | ESPAGNE.              |
| 5. Poinçonnage et marquage des instruments de mesure. ....                  | BELGIQUE.             |
| 6. Contrôle par échantillonnage. ....                                       | ESPAGNE.              |

### D. — MESURES DES LONGUEURS.

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

### E. — MESURES DES SURFACES.

- |   |          |
|---|----------|
| 1. Appareils à mesurer les cuirs et peaux. .... | POLOGNE. |
|---|----------|

Fl. — MESURES DES VOLUMES DES LIQUIDES.

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

Fg. — MESURES DES VOLUMES GAZEUX.

1. Compteurs de gaz ménagers. ....	PAYS-BAS.
2. Compteurs de gaz industriels .....	RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE
3. Volumètres à pression différentielle. ....	

G. — MESURES DES MASSES.

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

Gv. — MESURES DES MASSES VOLUMIQUES.

1. Densimètres et alcoomètres .....	SUÈDE.
2. Saccharimètres optiques .....	RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE

M. — MESURES DES FORCES.

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

N. — MESURES DES PRESSIONS.

1. Manomètres, vacuomètres et manovacuumètres ..... U.R.S.S.  
2. Appareils de mesure de la tension artérielle. .... AUTRICHE.

P. — MESURES DES TEMPERATURES.

1. Thermomètres médicaux. .... RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE.  
2. Pyromètres optiques ..... U.R.S.S.

Qe. — MESURES D'ENERGIE ELECTRIQUE.

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

Qc. — MESURES D'ENERGIE CALORIFIQUE.

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

S. — MESURES DES GRANDEURS MAGNETIQUES.

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

T. — MESURES ACCOUSTIQUES.

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

W. — MESURES DE LA RADIOACTIVITE.

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

X. — MESURES DES POLLUTIONS ET DES MELANGES.

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

Y. — MESURES DES CARACTERISTIQUES DES CORPS.

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

Z. — REGLEMENTATION DES PRODUITS CONDITIONNES.

1. Réglementation des produits conditionnés. .... BELGIQUE.

## PAYS SECRÉTARIATS-RAPPORTEURS — PAYS COLLABORATEURS

---

### RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE

- C. 1 — Notions de types, de modèles, de systèmes d'instruments de mesure.  
C. 2 — Mode d'approbation des types, modèles, systèmes d'instruments de mesure.  
États-collaborateurs : Autriche, Danemark, Hongrie, Japon, Roumanie, Royaume-Uni, Suède, Suisse, U.R.S.S., Yougoslavie.
- D. 3 — Taximètres.  
États collaborateurs : Arabe Unie Rép., Autriche, Belgique, Espagne, France, Japon, Yougoslavie.
- Fg. 2 — Compteurs de gaz industriels.  
Fg. 3 — Volumètres à pression différentielle.  
États collaborateurs : Autriche, France, Japon, Pays-Bas, Pologne, Tchécoslovaquie, U.R.S.S.
- G. 5 — Appareils de pesage à équilibre automatique.  
États collaborateurs : Autriche, Belgique, Bulgarie, Danemark, France, Hongrie, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S., Yougoslavie.
- G. 7 — Appareils de pesage électromécanique.  
États collaborateurs : Australie, Autriche, France, Indonésie, Japon, Norvège, Roumanie, Royaume-Uni, Suède, Suisse, U.R.S.S.
- Gv. 2 — Saccharimètres optiques.  
États-collaborateurs : Belgique, France, Hongrie, Japon, Pologne, Tchécoslovaquie.
- P. 1 — Thermomètres médicaux.  
États-collaborateurs : Hongrie, Japon, Roumanie, Yougoslavie.
- Qc. 1 — Compteurs de chaleur.  
États collaborateurs : Autriche, France, Indonésie, Japon, Norvège, Pologne, Suisse.
- S. 1 — Transformateurs de mesure.  
États-collaborateurs : Autriche, Espagne, France, Hongrie, Indonésie, Japon, Pologne, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S.
- Y. 1 — Détermination du degré d'humidité des grains.  
Y. 2 — Détermination du poids spécifique naturel des grains.  
États collaborateurs : France, Hongrie, Pays-Bas, Pologne, Roumanie, Suède, Suisse, U.R.S.S., Yougoslavie.

### RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE + FRANCE

- Fl. 7 — Distributeurs et compteurs de liquides autres que l'eau.  
États-collaborateurs : Autriche, Danemark, Espagne, Hongrie, Indonésie, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S.

AUTRICHE.

Fl. 3 — Seringues médicales.

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

M. 1 — Dynamomètres pour lourdes charges.

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

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

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

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

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

BELGIQUE.

C. 5 — Poinçonnage et marquage des instruments de mesure.

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

D. 1 — Mètres et doubles-mètres.

États collaborateurs : Autriche, France, Hongrie, Japon, Norvège, Pologne, Roumanie, Suède, Yougoslavie.

Fl. 2 — Butyromètres.

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

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

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

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

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

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

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

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

Z. 1 — Réglementation des produits conditionnés.

États collaborateurs : Allemagne - Rép.-Féd., Australie, Autriche, France, Italie, Japon, Roumanie, Royaume Uni, Suisse, Tchécoslovaquie, Venezuela.

ESPAGNE.

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

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

C. 6 — Contrôle par échantillonnage.

États collaborateurs : Belgique, France, Japon, Roumanie, Suède, Venezuela.

Fl. 6 — Compteurs d'eau.

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

Fl. 11 — Mesurage des hydrocarbures en réservoirs sous phases liquide et gazeuse.

États collaborateurs : France, Indonésie, Japon, Roumanie, Suède, Venezuela.

*FRANCE.*

- A. 3 — Enseignement de la métrologie légale.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Arabe Unie-Rép., Australie, Belgique, Espagne, Inde, Japon, Norvège, Roumanie, U.R.S.S.
- D. 4 — Appareils de mesure de la longueur des tissus, câbles et fils.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Danemark, Norvège, Suède.
- Fl. 4 — Bouteilles considérées comme récipients-mesures.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Autriche, Belgique, Bulgarie, Italie, Japon, Roumanie, Suède, Suisse.
- G. 6 — Appareils de pesage à équilibre non automatique.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Australie, Autriche, Belgique, Danemark, Hongrie, Indonésie, Italie, Japon, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse, U.R.S.S., Yougoslavie.
- G. 8 — Dispositifs d'impression sur les appareils de pesage.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Autriche, Belgique, Italie, Japon, Royaume-Uni, Suisse.

*FRANCE + ROUMANIE*

- Fl. 8 — Mesurage des hydrocarbures dans les réservoirs de stockage.
- Fl. 9 — Mesurage des hydrocarbures dans les camions et les wagons-citernes.
- Fl. 10 — Mesurage des hydrocarbures dans les péniches et navires pétroliers.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Autriche, Belgique, Danemark, Hongrie, Indonésie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Suède, Suisse, U.R.S.S.

*HONGRIE.*

- D. 2 — Mesures en ruban ou fil pour grandes longueurs.  
États collaborateurs : Autriche, France, Norvège, Pologne, Suède, Suisse.

*MONACO.*

- X. 1 — Appareils de mesure de la pollution de l'air.  
États collaborateurs : Belgique, France, Japon, Suisse.

*PAYS-BAS.*

- Fg. 1 — Compteurs de gaz ménagers.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Autriche, Belgique, Espagne, France, Hongrie, Indonésie, Italie, Japon, Suisse, Tchécoslovaquie.

*POLOGNE.*

- A. 2 — Vocabulaire de métrologie légale, termes fondamentaux.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Arabe Unie, Rép., Australie, Autriche, Belgique, Bulgarie, Espagne, France, Hongrie, Indonésie, Italie, Japon, Norvège, Roumanie, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S., Venezuela.
- E. 1 — Appareils à mesurer les cuirs et peaux.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Autriche, Bulgarie, France, Inde, Indonésie, Roumanie, Royaume-Uni.

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

- Fl. 1 — Mesures de volumes de laboratoire.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Arabe Unie-Rép., Australie, Belgique, Finlande, Hongrie, Japon, Pologne, Suisse.
- G. 9 — Peseuses empaqueteuses ou ensacheuses.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Belgique, France, Italie, Suisse, U.R.S.S.
- G. 10 — Appareils de pesage totalisateurs à fonctionnement continu.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Autriche, Belgique, France, Indonésie, Italie, Japon, Norvège, Pologne, Roumanie, Suède, Suisse.



*SUEDE.*

Gv. 1 — Densimètres et alcoomètres.

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

*SUISSE.*

Fl. 5 — Verrerie à boire.

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

T. 1 — Mesure des sons et bruits.

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

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

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

*SUISSE + ESPAGNE.*

Qe. 3 — Wattmètres et compteurs étalons.

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

*U.R.S.S.*

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

États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Autriche, Bulgarie, Espagne, France, Italie, Japon, Norvège, Suède, Yougoslavie.

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

États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Belgique, Pologne, Venezuela.

N. 1 — Manomètres.

États collaborateurs : Allemagne-Rép.-Féd., Autriche, Hongrie, Indonésie, Japon, Roumanie, Suède, Yougoslavie.

P. 2 — Pyromètres optiques.

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

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

Qe. 1 — Compteurs d'énergie électrique ménagers.

Qe. 2 — Compteurs d'énergie électrique industriels.

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

*CONSEIL DE LA PRESIDENCE.*

B. 1 — Unités de Mesure.

*BUREAU INTERNATIONAL DE METROLOGIE LEGALE.*

A. 1 — Principes généraux de la métrologie légale.

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

A. 4 — Documentation métrologique.

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

# SUJETS DONT L'ÉTUDE RESTE PROPOSÉE

---

Un certain nombre de questions dont la solution internationale semble d'importance — qui n'ont pas encore été prises en charge par un Secrétariat-rapporteur mais auxquelles certains pays ont déjà déclaré s'intéresser à titre de collaborateurs — restent proposées :

Pays collaborateurs

---

A. — *GENERALITES SUR LA METROLOGIE.*

Règles d'assujettissement des instruments de mesure aux contrôles légaux.  
Reconnaissance mutuelle des poinçons de contrôle (libre circulation technique des appareils).

D. — *MESURES DES LONGUEURS.*

Altimètres ..... Autriche, France, Suisse.

Fl. — *MESURES DES VOLUMES DE LIQUIDES.*

Mesurage des hydrocarbures distribués par pipe-line .....	}	Allemagne-Rép.-Féd., France, Roumanie, Suède, U.R.S.S.
Moyens de contrôle des distributions par pipe-line .....		
Embouteilleuses .....	}	Hongrie.
Tonneaux et futailles .....	}	Autriche, Hongrie, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, Yougoslavie.
Effet de température et d'évaporation dans le mesurage des hydrocarbures		Allemagne-Rép.-Féd., Autriche, France, Pays-Bas, Roumanie, Suède, Suisse, U.R.S.S.

Fg. — *MESURES DES VOLUMES GAZEUX.*

Mesurage des volumes gazeux distribués par canalisations .....	}	Allemagne-Rép.-Féd., Autriche, France, U. R. S. S.
Moyens de contrôle des distributions par canalisations .....		

Fgr. — *MESURES DES VOLUMES DES CORPS GRANULEUX.*

Mesure des volumes de grandes quantités de grains ..... Suède, U.R.S.S., Yougoslavie.

G. — *MESURES DES MASSES.*

Balances pour pierres et matières précieuses ..... Bulgarie, Finlande, Suède.

# ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

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

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

liste actuelle

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

## ÉTATS CORRESPONDANTS

Grèce - Israël - Jordanie - Luxembourg - Nouvelle-Zélande - Pakistan - Turquie

# ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

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

## MEMBRES ACTUELS du COMITÉ INTERNATIONAL de MÉTROLOGIE LÉGALE

### *RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE.*

Monsieur le Professeur Docteur H. MOSER,  
Vice-Président du Physikalisch Technische Bundesanstalt,  
Bundesallee 100 — BRAUNSCHWEIG.

### *RÉPUBLIQUE ARABE UNIE.*

Monsieur M. M. SALAMA,  
General Director for Industrial planning and Standardization — Egyptian Organization for standardization,  
144, Tahrir st. — Dokky, LE CAIRE.

### *AUSTRALIE.*

Monsieur F. J. LEHANY,  
Chief of the Division of applied physics — National Standards Laboratory of the C. S. I. R. O.,  
University Grounds, City Road — CHIPPENDALE N. S. W.

### *AUTRICHE.*

Monsieur le Docteur J. STULLA-GÖTZ,  
Président du Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen,  
Friedrich-Schmidt-Platz 3 — VIENNE, 8.

### *BELGIQUE.*

Monsieur le Métrologiste en Chef J. CLAESSEN,  
Directeur du service de la Métrologie, — Ministère des Affaires Économiques,  
63, rue Montoyer — BRUXELLES 4.

### *BULGARIE.*

Monsieur l'Ingénieur K. N. KOEV,  
Directeur de l'Institut de Normalisation, Mesures et Appareils de mesure,  
8, rue Svéta Sofia — SOFIA.

### *CUBA.*

Monsieur M. COELLO TABOADA,  
Jefe Departamento de Metrologia, — Ministerio de Industrias,  
Plaza de la Revolucion José Martí.

### *DANEMARK.*

Monsieur A. K. F. CHRISTIANSEN,  
Directeur de la Monnaie Royale et du Bureau des Poids et Mesures — Justervæsenet,  
Amager Boulevard 115 — COPENHAGUE.

**RÉPUBLIQUE DOMINICAINE.**

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

**ESPAGNE.**

Monsieur le Professeur Docteur J.-A. de ARTIGAS, de l'Institut d'Espagne,  
Président de la Section Technique de la Commission permanente des Poids et Mesures,  
Plaza de la Lealtad 4 — MADRID VII.

**FINLANDE.**

Monsieur I. K. SAJANIEMI,  
Directeur du Bureau des Poids et Mesures — Vakaustoimisto,  
Mariank, 14 — HELSINKI.

**FRANCE.**

Monsieur l'Ingénieur général F. VIAUD,  
Directeur du Service des Instruments de mesure — Ministère de l'Industrie,  
96, rue de Varenne — PARIS VII<sup>e</sup>.

**ROYAUME UNI DE GRANDE BRETAGNE ET D'IRLANDE DU NORD**

Monsieur T.G. POPPY, O.B.E.,  
Controller, Standard Weights and Measures Department — Board of Trade,  
26, Chapter Street — LONDON, S.W.1.

**GUINÉE.**

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

**HONGRIE.**

Monsieur l'Ingénieur P. HONTI,  
Vice-Président de l'Office National des Mesures — Országos Mérésügyi Hivatal,  
Németvölgyi, ut. 37/39 — BUDAPEST XII<sup>e</sup>.

**INDE.**

Monsieur SAHYED HAMID,  
Joint Secretary to the Government — Ministry of Commerce and Industry,  
Udyog Bhavan — Maulana Azad Road — NEW-DELHI.

**INDONÉSIE.**

Monsieur A. N. DOM  
Chef de la Division Technique de Métrologie — Kantor Pusat Djawatan Metrologi,  
Djalan Pasteur 6 — BANDUNG.

**IRAN.**

Monsieur l'Ingénieur R. SHAYEGAN  
Directeur Général de l'Office de Normalisation — Ministère du Commerce,  
Ark Ave. — TÉHÉRAN.

**ITALIE.**

Monsieur le Professeur Dr. Ing. M. OBERZINER, Professeur à l'Université de Rome,  
Comitato Centrale Metrico — Ministère de l'Industrie et du Commerce,  
Via Antonio Bosio 15 — ROME.

**JAPON.**

Monsieur Y. TOMONAGA,  
Director of the National Research Laboratory of Metrology,  
3569, 6-Chome, Itabashi-machi, Itabashi-ku — TOKYO.

*LIBAN.*

Monsieur M. HEDARI,  
Chef du Service des Poids et Mesures — Ministère de l'Économie Nationale,  
BEYROUTH.

*MAROC.*

Monsieur J. HARRADI,  
Chef de la Direction Administrative — Ministère du Commerce,  
RABAT.

*MONACO.*

Monsieur l'Ingénieur F. BOSAN,  
Direction des Travaux Publics,  
Centre Administratif Héraclès — MONACO.

*NORVÈGE.*

Monsieur S. KOCH, de l'Académie des Sciences Techniques de Norvège,  
Directeur du Bureau des Poids et Mesures — Det Norske Justervesen,  
Nordhal Brungst 18 — OSLO.

*PAYS-BAS.*

Monsieur J. W. BEUNDER,  
Directeur en Chef du Service de la Métrologie — Hoofddirectie van het Ljkwezen,  
Stadhouderslaan 140 — LA HAYE.

*POLOGNE.*

Monsieur l'Ingénieur W. WOJTYLA,  
Président du Bureau National des Mesures — Główny Urząd Miar,  
ul. Elektoralna 2 — VARSOVIE.

*ROUMANIE.*

Monsieur le Professeur N. RACOVEANU,  
Chef de section — Office d'État de Métrologie,  
Str. Stirbei Vodă nr 174 — BUCAREST 12.

*SUÈDE.*

Monsieur l'Ingénieur B. ULVFOT,  
Directeur de la Monnaie et des Poids et Mesures — Kungl. Mynt- och Justeringsverket,  
STOCKHOLM XVI.

*SUISSE.*

Monsieur le Professeur Docteur H. KÖNIG,  
Directeur du Bureau Fédéral des Poids et Mesures,  
Wild Strasse 3 — BERNE.

*TCHÉCOSLOVAQUIE.*

Monsieur l'Ingénieur M. KOCIÁN,  
Chef du Service de Métrologie — Office National de Normalisation et des Mesures,  
Vaclavské Namesti, č. 19 — NOVE-MESTO — PRAGUE. 3.

*TUNISIE.*

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

*U. R. S. S.*

Monsieur le Professeur V. KOROTKOV,  
Vice-Président du Comité d'État des Normes, Mesures et Instruments de mesure,  
Léninski Prospect 9b — MOSCOU V-49.

#### **VENEZUELA.**

Monsieur le Directeur Ramon de COLUBI CHANEZ  
Chef de la Division de Métrologie -- Ministère de Fomento,  
Ave. Francisco Javier Ustariz - Edif. Parque Residencial - San Bernardino, CARACAS.

#### **YOUgosLAVIE.**

Monsieur l'Ingénieur E. LAZAR,  
Directeur du Service des Mesures et des Métaux Précieux -- Uprava Za Mere i Dragocene Metale,  
14, Banatska - P. O. B. 746 - BELGRADE.

#### **PRÉSIDENTE.**

Président . . . . . M. le Docteur J. STULLA-GÖTZ, Autriche.  
1<sup>er</sup> Vice-Président M. le Professeur V. KOROTKOV, U.R.S.S.  
2<sup>e</sup> Vice-Président M. le Professeur Docteur H. KÖNIG, Suisse.

#### **CONSEIL DE LA PRÉSIDENTE.**

Messieurs :  
J. STULLA-GÖTZ, Autriche -- V. KOROTKOV, U.R.S.S. -- H. KÖNIG, Suisse -- P. HONTI, Hongrie.  
F. VIAUD, France.  
Le Directeur du Bureau international de Métrologie légale.

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

Directeur. . . . . M. D. V. M. COSTAMAGNA.  
Adjoint au Directeur M. J. JASNORZEWSKI.  
Secrétaire. . . . . M<sup>me</sup> M.-L. HOUDOUIN.

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

Messieurs :  
A. DOLIMIER, France -- 1956 -- ancien Membre du Comité provisoire.  
C. KARGACIN, Yougoslavie, -- 1956 -- ancien Membre du Comité provisoire.  
N. P. NIELSEN, Danemark -- 1956 -- ancien Membre du Comité provisoire  
M. JACOB, Belgique -- 1963 -- ancien Président.  
G. D. BOURDOUN, U.R.S.S. -- 1963 -- ancien Vice-Président.  
R. VIEWEG, République Fédérale d'Allemagne -- 1963 -- ancien Membre du Conseil de la Présidence.

