

34<sup>e</sup> Bulletin  
(9<sup>e</sup> Année — Décembre 1968)  
TRIMESTRIEL

# BULLETIN

DE

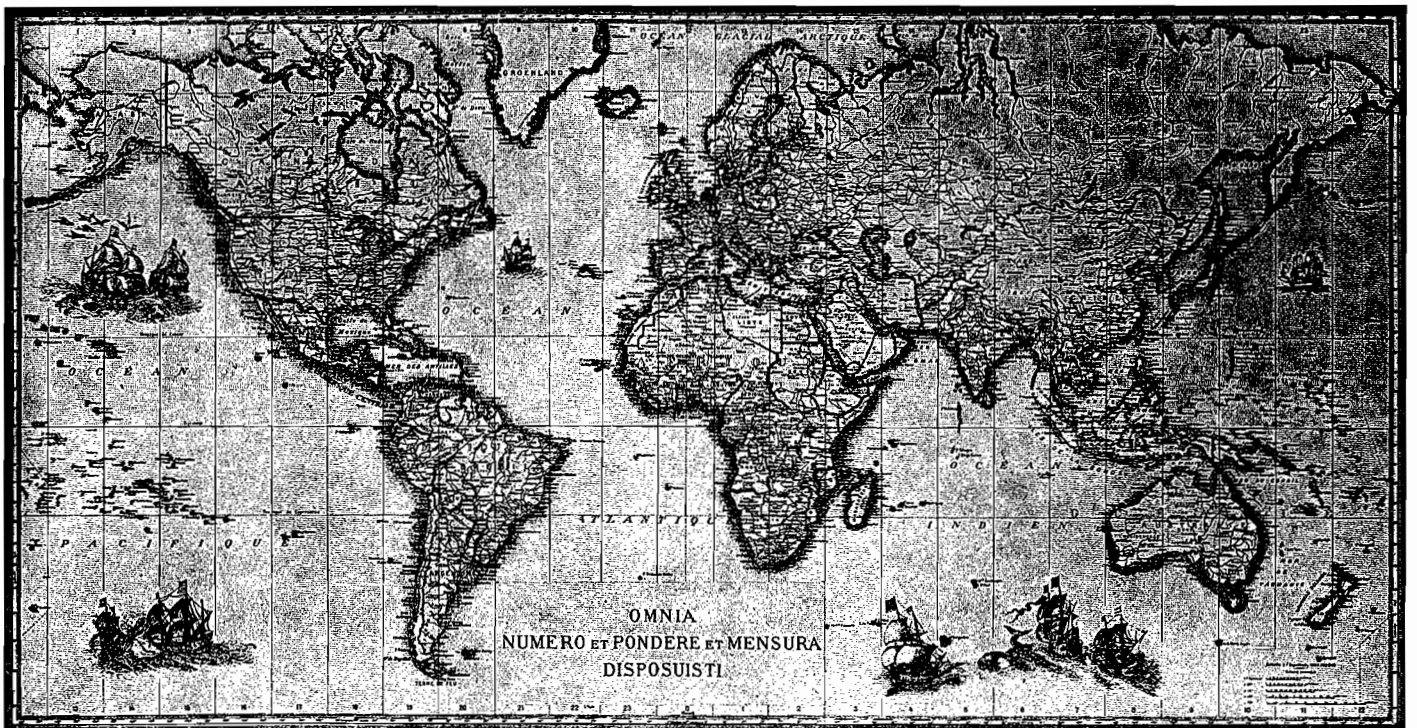
MEILLEURS VŒUX  
*pour 1969*

L'ORGANISATION

INTERNATIONALE

DE MÉTROLOGIE LÉGALE

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



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

# **BULLETIN**

**DE**

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

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

# BULLETIN

de

## L'ORGANISATION INTERNATIONALE de MÉTROLOGIE LÉGALE

34<sup>e</sup> Bulletin trimestriel  
9<sup>e</sup> Année — Décembre 1968  
Abonnement annuel : 40 Francs Français  
Compte Chèques postaux : Paris - 8 046-24

### SOMMAIRE

	Pages
Adresse aux États-membres de l'Organisation internationale de Métrologie légale par A.J. van MALE — Pays-Bas.....	7
Les nombres relatifs et leurs propriétés latentes par M. JACOB — Belgique.....	9
On the method of group weighing leading to increase in weighing precision par S.V. GUPTA — Inde.....	20
Décret du 17 juin 1966 sur les mesures et les instruments de mesurage — POLOGNE.....	28
 <b>INFORMATIONS</b>	
Réunions des Secrétariats-rapporteurs 1969.....	36
Vocabulaire de métrologie légale.....	36
Troisième Conférence Internationale de Métrologie Légale — Paris, 21-26 octobre 1968.....	37
 <b>DOCUMENTATION</b>	
Études métrologiques entreprises.....	50
États-membres de l'Organisation Internationale de Métrologie Légale.....	59
Membres actuels du Comité International de Métrologie Légale.....	60

**BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE**  
11, Rue Turgot — Paris IX<sup>e</sup> — France  
Tél. 878-12-82 et 285-27-11 Le Directeur : M. V. D. Costamagna

**PAYS-BAS**

**ADRESSE aux ÉTATS-MEMBRES  
de l'ORGANISATION INTERNATIONALE  
de MÉTROLOGIE LÉGALE**

par **M. A.J. van MALE,**

Directeur en Chef du Service de Métrologie des Pays-Bas,  
Président du Comité international de Métrologie légale



A l'occasion de mon élection à la Présidence du Comité international de Métrologie légale, je veux en premier lieu remercier chaleureusement tous les membres du Comité qui ont bien voulu m'accorder leur confiance et je tiens à dire qu'à la suite de mes deux très honorés prédécesseurs : Mr le Dr M. JACOB, fondateur de l'OIML, et M. le Dr J. STULLA-GÖTZ, je m'efforcerai de continuer de mon mieux les travaux entrepris sous leur direction.

Il semble qu'avant d'envisager l'avenir, il faut en ce moment regarder le passé. L'Organisation internationale de Métrologie légale n'ayant que douze ans d'âge est encore une jeune Institution qui, cependant, a déjà dépassé les difficiles années de la croissance. Les idées qui ont servi de base à notre Organisation ont révélé leur valeur et il a été aussi démontré qu'il était possible de les mettre en pratique. Des recommandations, résumant la précieuse expérience de métrologistes de toutes les parties du monde, ont pu être élaborées et ont été acceptées unanimement ; c'est en particulier pendant la deuxième période de six ans qui a suivi la deuxième Conférence internationale de Métrologie légale que le nombre de ces Recommandations s'est considérablement accru et qu'ainsi ces textes ont pu être sanctionnés par la Troisième Conférence en octobre dernier.

Par ailleurs, cette période a été caractérisée par l'expansion des relations de l'Institution avec de nombreuses autres Organisations internationales, ce qui élargit notre horizon. De plus en plus l'attention est attirée sur nous et cela nous impose une responsabilité de plus en plus lourde à l'égard de la société et de tous ces groupes d'intérêt dans le domaine de la métrologie.

En considérant l'avenir, nous avons devant nous une période qui posera à notre Organisation des conditions d'un tout autre caractère. L'élaboration de nouvelles Recommandations est une nécessité impérieuse car, aussi longtemps que manquent des Recommandations, on peut craindre le danger de divergences progressives des prescriptions légales par suite de l'évolution toujours plus rapide de la technique. Il ne faut pas perdre de vue, en outre, les intérêts de l'industrie et ses possibilités de développement.

Pendant cette même période, les premières réactions sur l'application des Recommandations acceptées pourront être reçues et ces résultats, compte tenu par ailleurs de l'évolution de la technique, pourront nécessiter un traitement « post opératoire » et des modifications ou des corrections des prescriptions antérieurement admises.

Cependant, le but visé par tous les États parties de l'OIML ne sera atteint que si nous nous efforçons d'introduire avec promptitude dans nos législations nationales les prescriptions recommandées, sans cela nous ne pourrions apporter à celles-ci les modifications ou corrections qui sont nécessaires.

C'est pourquoi je me permets de faire appel à tous mes Collègues pour qu'ils contribuent dans toute la mesure du possible à introduire dans la législation officielle de leur pays les Recommandations OIML afin que la prochaine Conférence internationale de 1972 puisse considérer les résultats acquis et en conséquence tracer les grandes lignes de l'avenir.

Je crois qu'il est essentiel pour le succès de l'application des Recommandations de l'OIML qu'il y ait à leur sujet une consultation générale de tous les intéressés, constructeurs, services, institutions connexes, ainsi que cela a été nécessaire pour leur élaboration.

En réfléchissant sur le développement toujours plus rapide de la technique, je crois que nous avons tous des préoccupations au sujet des pays en voie de développement et nous devons toujours prévoir les conséquences que nos décisions peuvent avoir pour eux afin d'éviter que l'abîme qui sépare les divers pays n'aille en s'approfondissant ; en outre, nous devons apporter aux peuples de bonne volonté toute l'aide possible, soit directement, soit par l'intermédiaire d'autres Organisations nationales ou internationales.

L'aide pour la formation ou l'accroissement des Services de métrologie est essentielle au développement technique de tout pays.

Puissent les années prochaines nous permettre d'atteindre tous ensemble ce but !

**BELGIQUE**

## Les NOMBRES RELATIFS et leurs PROPRIÉTÉS LATENTES

par **M. JACOB**, ancien Président  
du Comité International de Métrologie Légale.  
Membre d'Honneur du Comité

### RÉSUMÉ

L'auteur estime utile de réfléchir aux particularités de certains nombres couramment employés dans les mesures scientifiques, industrielles et commerciales, aussi bien que dans des calculs courants. La considération des propriétés latentes d'ordre « dimensionnel », ce mot étant entendu dans son sens le plus large, englobant les grandeurs comptées, permet de déceler, par des constats de non-homogénéité, certaines erreurs dans des formules non empiriques. On comprend pourquoi les adversaires ou les partisans du « calcul des grandeurs » doivent finalement faire appel aux mêmes considérations : la différence est que les partisans le font plus facilement.

### TEXTE

1. *Définition.* Nous proposons d'appeler *nombre relatif* le rapport, numériquement connu ou non, d'une grandeur physique ou plus généralement non abstraite,  $G$ , d'espèce quelconque, à une grandeur  $G_0$  de même espèce, les grandeurs  $G$  et  $G_0$  pouvant être numériquement connues ou non. Dans le présent exposé nous appliquons la convention suivant laquelle, en mathématiques, le mot « rapport » employé seul désigne le rapport géométrique ou par quotient, à l'exclusion d'autres « rapports » mathématiques, par exemple le rapport arithmétique ou par différence. Il est également entendu que si  $G$  et  $G_0$  sont exprimées numériquement suivant des unités différentes, le rapport de leurs expressions numériques doit être multiplié par le rapport des unités.

Pour justifier cette définition, nous allons voir que, contrairement à ce que disent beaucoup d'auteurs, un nombre relatif n'est pas un nombre *abstrait*. Contrairement parfois à certaines apparences et à des caractères communs, ce n'est pas non plus un nombre *concret*. C'est pourquoi il y a lieu d'adopter un troisième qualificatif.

2. *Un nombre relatif n'est pas un nombre abstrait*, car sur les nombres abstraits on peut effectuer sans restrictions toutes les opérations mathématiques : addition, soustraction, multiplication, division, puissances et racines. Un nombre abstrait peut en outre constituer un exposant de puissance ou un indice de racine, et par conséquent aussi un logarithme.

Par contre, ces opérations ne peuvent être effectuées sur des nombres relatifs que moyennant certaines conditions, lesquelles peuvent se résumer dans le fait qu'à priori l'opération doit avoir un sens conventionnel et cohérent. Par exemple, la somme de deux ou plusieurs *probabilités* au sens mathématique (qui sont des rapports de grandeurs de même espèce) doit constituer une probabilité totale. Le produit de deux ou plusieurs probabilités doit constituer une probabilité composée.

Le cas le plus fréquent de nombres relatifs, compte tenu du domaine économique, est celui des *pourcentages* (à ne pas confondre avec les « taux » et « coefficients » dont il est question au n° 21). Or, on ne pourrait pas ajouter simplement, par exemple, le pourcentage d'habitants célibataires d'un pays au pourcentage de célibataires d'un pays de population différente (1), ni au pourcentage de tuberculeux du même pays ou non, à la même date ou non.

Par contre, on pourrait y ajouter le pourcentage d'habitants mariés, non veufs ni divorcés, du même pays au même moment ; la différence avec 100 % représenterait, aux effets d'arrondissement près, le pourcentage de veufs ou divorcés, non remariés de ce pays d'après la même statistique.

On ne pourrait évidemment encore moins ajouter au pourcentage de célibataires d'un pays des rapports d'une autre origine, tels que par exemple le pourcentage d'invendus d'un journal ou la teneur d'un lait en pourcents de graisse butyrique. Une telle opération n'aurait aucun sens sur des nombres relatifs alors qu'elle est parfaitement possible sur les nombres abstraits.

Il suffit de réfléchir un instant à ces exemples pour se rendre compte d'une manière générale, *qu'on ne peut additionner de nombres relatifs que si le conséquent  $G_0$  est le même pour tous les nombres relatifs et que les antécédents  $G_1, G_2, \dots$  s'excluent mutuellement en totalité*. Les conditions de possibilité de donner un sens aux autres opérations sur des nombres relatifs varient selon les opérations et selon les espèces de grandeurs en cause. Ainsi par exemple, l'aire du rectangle est le produit de sa base par sa hauteur. Par conséquent, un rectangle dont la base serait les  $3/4$  de celle d'un second rectangle et la hauteur les  $2/3$  de celle du second, aurait une aire qui serait  $(3/4) \times (2/3)$  ou  $1/2$ , soit la moitié, de l'aire du second rectangle. Le produit des nombres relatifs  $3/4$  et  $2/3$  aurait ici un sens, résultant du fait géométrique que l'aire du rectangle est proportionnelle à sa base et à sa hauteur.

De même, dans un héritage courant, les 4 enfants qui représentent leur père prédécédé, lequel avait un frère et une sœur, toucheront chacun  $(1/4) \times (1/3)$  ou  $1/12$  de l'héritage de leur grand-père, supposé veuf ou divorcé. Par contre, si dans un autre cas, un héritier obtient  $1/3$  d'un héritage et  $1/6$  d'un autre, la somme  $1/3 + 1/6$  ou  $1/2$  ne pourrait avoir un sens que si les deux héritages étaient égaux et encore ce sens serait-il discutable (La part serait équivalente à la moitié d'un des héritages ou au quart de l'ensemble des deux héritages).

---

(1) Si les populations sont égales il faut diviser par 2 la somme des pourcentages pour obtenir le pourcentage global.

Le quotient du pourcentage de célibataires par le pourcentage de mariés, dans le même pays et au même moment, aurait un sens mais leur produit n'en a aucun.

D'une façon générale, *les possibilités d'opérations sur les nombres relatifs sont fortement restreintes, alors qu'elles sont absolument illimitées sur des nombres abstraits.*

D'où vient cette différence ? C'est que *dans les mathématiques appliquées, on ne fait de calculs qu'en vue de résoudre des problèmes concernant des grandeurs physiques ou des grandeurs concrètes.* Une opération sur des nombres relatifs, en dehors des formules empiriques, est à exclure si elle n'a pas de signification possible dans le problème en cause ; une telle opération ne peut résulter que d'une erreur de raisonnement, tout comme si l'on se croyait amené à additionner 2 m et 3 kg, ce qui serait évidemment absurde, alors que la même opération est possible sur les nombres abstraits 2 et 3. A ce point de vue, les nombres relatifs se rapprochent des nombres concrets (mais ils en diffèrent sur des points importants, comme nous le verrons).

3. *Un nombre relatif n'est pas non plus, en principe, un nombre concret, c.à.d. un nombre arithmétique suivi du nom ou du symbole d'une unité de compte (habitant par exemple) ou d'une unité de mesure (km<sup>2</sup> par exemple) ou d'une unité mixte (habitant par km<sup>2</sup>, par exemple).*

On lui donne parfois l'apparence d'un nombre concret en le faisant suivre d'un nom ou d'un symbole tel que « degré », pourcents, ‰, pour mille, ‰‰, millièmes, etc...

Il y a cependant un important point de rapprochement entre les nombres relatifs et les nombres concrets : les restrictions au calcul des nombres relatifs sont souvent, surtout dans les calculs courants, les mêmes que pour les nombres concrets. Cette règle comporte toutefois des exceptions assez importantes. Nous en rencontrerons plus loin des exemples (N<sup>o</sup> 14 : possibilité de substitution ; n<sup>o</sup> 15 et 16 : sommes algébriques de puissances de degrés différents ; n<sup>o</sup> 16 : relations trigonométriques ; n<sup>o</sup> 20 : exposants et logarithmes).

Ce sont sans doute de tels exemples, où les nombres relatifs se rapprochent très fort des nombres abstraits, qui ont amené bon nombre d'auteurs, habitués surtout aux calculs scientifiques, à considérer les nombres relatifs comme des nombres « purs », d'autant plus, comme nous y reviendrons en n<sup>o</sup> 8, que les nombres relatifs n'ont pas de « dimensions », au sens employé pour les grandeurs physiques.

A elles seules, ces exceptions suffiraient à justifier une différence d'appellation avec les nombres concrets, tout comme nous avons vu plus haut (n<sup>o</sup> 2) qu'il faut les distinguer des nombres abstraits.

Rappelons que l'on ne peut pas additionner ou soustraire des nombres concrets d'espèces différentes et que toutes les autres opérations doivent avoir un sens conventionnel et cohérent préétabli.

Exemple :  $3 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 12 \text{ m}^2$  est l'aire d'un rectangle de base 3 m et de hauteur 4 m. Par contre, le produit de 3 m par 4s n'aurait aucun sens, quoique semblent dire, même sur les ondes, certains ignorants en la matière, lorsqu'ils parlent bien à tort de « mètresecondes », ou du moins de « mètres-seconde », oubliant les premières notions d'algèbre suivant lesquelles « juxtaposer c'est multiplier ».



4. *Un nombre relatif n'est pas nécessairement connu numériquement.*

Il existe, du moins à l'état virtuel, dès que l'on considère le rapport d'une grandeur non abstraite à une autre grandeur de même espèce, même si l'on ne connaît pas l'expression numérique de ces deux grandeurs.

5. *Un nombre relatif peut être numériquement connu même si les grandeurs  $G$  et  $G_0$  ne le sont pas.* Exemples : le rapport (racine carrée de 2) de la longueur de la diagonale d'un carré à celle de son côté, celui ( $\pi$ ) de la longueur de la circonférence à celle du diamètre de cercle, celui (aussi  $\pi$ ) de l'aire de l'ellipse à celle du rectangle construit sur ses deux demi-axes, etc...

6. Les exemples précédents montrent *qu'un nombre relatif n'est pas nécessairement un nombre rationnel* (rapport de deux nombres entiers). Il peut être irrationnel, algébrique ou transcendant (si les grandeurs  $G$  et  $G_0$  sont « incommensurables » entre elles) mais, sauf simplification, on utilisera pour les calculs une expression numérique approchée rationnelle.

7. Une catégorie importante de nombres relatifs est celle où  $G_0$  est prise comme unité de mesure. *La « mesure »  $M$  de la grandeur  $G$  suivant l'unité  $G_0$ , c.à.d. le rapport  $G/G_0$ , est un nombre relatif.*

Les adversaires du calcul des grandeurs sont obligés d'accepter l'idée d'un rapport physique par quotient entre deux grandeurs de même espèce non encore numériquement connues lorsque le conséquent est l'unité de mesure. Cette unité étant arbitraire, nous estimons qu'il ne faut pas hésiter à étendre le concept de rapport physique de deux grandeurs de même espèce, ainsi que diverses autres opérations sur les grandeurs elles-mêmes (et non sur des nombres) d'autant plus que le calcul des grandeurs préexiste en réalité au calcul abstrait. Remarquons en passant que la définition de  $M$  entraîne l'égalité :

$$G = M G_0$$

ce qui signifie, si  $M$  est entier, que la grandeur  $G$  est la somme de  $M$  parties valant  $G_0$  par partie. *Dans ce cas*, le produit physique se réduit à une addition répétée, ce qui devient directement le cas général dans le calcul sur nombres abstraits quand le multiplicateur est entier.

8. *Les nombres relatifs, y compris les « mesures », étant des rapports entre grandeurs de même espèce, sont « sans dimensions ».* Il y a néanmoins lieu, dans les calculs ultérieurs et dans leur interprétation, de tenir compte de leur origine. Les partisans du calcul des grandeurs le font automatiquement en ne séparant pas dans les calculs l'expression numérique du symbole de l'unité de mesure ou de compte. Leurs adversaires doivent *faire de même* par un raisonnement parallèle non écrit.

9. *En ce qui concerne les autres nombres relatifs, il est également bon de rappeler constamment par écrit leur origine*, afin d'éviter d'effectuer des opérations qui n'ont pas de sens et de connaître le sens précis du résultat du calcul. Ainsi par exemple, dans le cas du double héritage dont il est question au n° 2 ci-dessus, il suffit d'écrire

$$1/3 \text{ du } 1^{\text{er}} \text{ hér.} + 1/6 \text{ du } 2^{\text{e}} \text{ hér.}$$

pour voir qu'on ne peut pas additionner simplement les fractions si les héritages ne sont pas égaux (et encore dans ce dernier cas faut-il interpréter le résultat, comme nous l'avons fait au susdit n° 2).

Une erreur fréquente est de confondre des pourcentages qui n'ont pas le même conséquent de départ. C'est ce qui arrive quand on confond l'escompte en dedans avec l'escompte en dehors, le rabais sur prix de vente avec le bénéfice sur prix de revient, la hausse ou la baisse de paiements indexés quand on ne prend pas la précaution de spécifier que les pourcentages s'appliquent à une valeur fixe de l'index des prix prise comme référence et par conséquent avec paiements prévus pour le cas de cette valeur fixe. De même si un pays dévalue sa monnaie de 20 % par exemple, la monnaie étrangère restée stable haussera de 25 % : la baisse s'applique à la valeur de l'ancienne unité monétaire tandis que la hausse du change étranger est exprimée en fonction de la nouvelle unité monétaire. Une baisse de valeur de 50 % de la monnaie nationale correspond ainsi à une hausse de 100 % des monnaies étrangères non dévaluées.

Comme il résulte de la théorie des moyennes, l'erreur dont il est question ci-dessus devient toutefois très petite et par conséquent négligeable lorsqu'il s'agit de conséquents peu différents. Dans ce cas, il convient d'employer le procédé de calcul le plus simple en pratique, même s'il est théoriquement erroné.

10. *Bien que « sans dimensions », un nombre relatif peut constituer une grandeur physique.* Ainsi par exemple, l'état hygrométrique ou humidité relative de l'air (que l'on pourrait appeler aussi « degré de saturation en vapeur d'eau ») est défini comme étant le rapport de la tension de la vapeur d'eau contenue dans l'air à la tension que la vapeur d'eau y aurait si l'air en était saturé à la même température. Il importe de remarquer que l'air ne serait ni plus ni moins humide si l'on utilisait une autre unité de mesure pour les deux tensions, ou un autre système de numération : « la grandeur physique » état hygrométrique ne serait pas modifiée, malgré les variations de son expression suivant que l'on compte en fractions décimales de l'unité, en %, en ‰ ou dans un autre système de numération.

La perméabilité magnétique et le pouvoir inducteur spécifique ont été longtemps considérés, à tort, comme des nombres relatifs, rapports de grandeurs supposées de même espèce (comme par exemple pour l'induction et le champ magnétiques). Ces deux suppositions étaient d'ailleurs contradictoires et toutes deux arbitraires (comme nous en avons fait état dans notre thèse doctorale en 1922, en nous insurgant avec d'autres, dont Wallot, contre le mythe des « trois dimensions », qui était alors courant. Nous avons notamment fait remarquer que si l'on rapportait toutes les vitesses linéaires à celle de la lumière dans le vide, comme on rapporte au vide la perméabilité magnétique et le pouvoir inducteur spécifique, et si l'on considérait ce rapport comme un nombre pur, la résistance électrique serait également un nombre pur, aussi bien dans le système électromagnétique que dans le système électrostatique ; le temps serait homogène à une longueur, etc... On comprendra ainsi pourquoi nous luttons depuis des années contre l'assimilation sans réserve des angles plans et des angles solides à des nombres purs).

11. *On ne change pas la valeur d'un nombre relatif en multipliant les deux termes par un même nombre quelconque ou par une même grandeur quelconque, mais il faut tenir compte de ce changement si l'on doit introduire le nombre relatif dans des calculs ultérieurs.*

Ainsi notamment, l'antécédent d'un pourcentage devient 10 fois plus grand si l'on compte en pour mille au lieu de pourcents mais il faut tenir compte dans les calculs ultérieurs du nouveau conséquent supposé. Si l'addition de ce pourcentage à un autre possède un sens, il en sera de même après passage aux pour mille, à condition évidemment de compter en pour mille également pour le second.

12. *Erreurs, corrections et tolérances relatives.* Lorsqu'on déclare une quantité  $Au$  comme valeur d'une grandeur physique, existante ou à réaliser, cette affirmation est toujours entachée d'une certaine incertitude ou approximation  $a u$ ,  $a$  étant positif ou négatif, de sorte que la valeur réelle serait donnée par la formule suivante :

$Au + a u$  ou  $Au(1 + a/A)$ ;  $a/A$ , que nous représenterons par  $a'$ , est la correction relative. Dans la plupart des cas, on n'applique pas de corrections pour tenir compte des petites erreurs ou incertitudes fortuites mais il convient de s'assurer que la correction serait négligeable en pratique. C'est ce que font notamment les Services officiels de Vérification des Poids et Mesures pour les vérifications courantes en ce qui concerne les erreurs (ou plutôt les imperfections) des instruments de mesure. En d'autres termes, on doit considérer qu'un résultat est exact si la correction éventuelle est négligeable et que deux résultats sont égaux si leur différence ne dépasse pas la double correction éventuelle.

Mais si l'on doit effectuer certains calculs sur des nombres approchés, on doit se demander ce que deviendraient les corrections relatives. Ainsi par exemple, on a, avec les mêmes notations :

$Au(1 + a')$ .  $Bu'(1 + b') = ABuu'(1 + a' + b' + a'b')$ ;  $a'$  et  $b'$  étant normalement des quantités petites vis-à-vis de l'unité, leur produit, comme leurs carrés ou autres puissances, est négligeable et l'on peut considérer comme correction relative du produit la somme algébrique des corrections. (Nous reviendrons plus loin sur l'aspect en apparence non homogène en nombres relatifs des parenthèses ci-dessus). De même, la différence algébrique dans un quotient, le double dans un carré et la moitié dans une racine carrée, etc, suivant les mêmes règles que pour les logarithmes.

Par contre, s'il s'agit d'additionner ou soustraire deux grandeurs (de même espèce), le calcul est nettement plus compliqué. On a

$$Au(1 + a') + Bu(1 + b') = (A + B)u \text{ multiplié par } \\ 1 + (a'A + b'B) : (A + B)$$

En d'autres termes, il faut passer des corrections relatives aux corrections absolues, puis revenir à la correction relative sur la somme. Si  $A$  et  $B$  sont pratiquement égaux, la correction se réduit à  $(a' + b') : 2$  et comme alors  $a'$  et  $b'$  sont aussi pratiquement égaux en valeur absolue, la correction relative reste la même. A noter que les nombres relatifs sont eux-mêmes entachés d'erreurs ou d'incertitudes, impliquant des corrections relatives, lorsqu'ils ont une origine expérimentale. Les nombres relatifs théoriquement exacts au sens mathématique deviennent des nombres approchés lorsqu'on les convertit en expressions décimales, alors qu'il s'agissait au départ de certaines fractions ou de nombres irrationnels algébriques ou transcendants.

13. *Métrologie de haute précision.* Dans ce domaine, on doit manifestement tenir compte des erreurs, corrections et incertitudes. En outre, on a souvent le cas de deux ou plusieurs étalons qui ne diffèrent entre eux que de quelques millièmes. Ces différences très petites et relativement bien connues, sont traitées comme les corrections petites du numéro précédent, en n'oubliant pas qu'il s'agit de nombres relatifs.

14. *Grandeurs proportionnelles.* Il arrive qu'une grandeur physique varie proportionnellement à une autre; ainsi par exemple, l'espace parcouru  $e$  en fonction du temps  $t$

(1) (ou du moins la moyenne de toutes les valeurs répondant à la définition : par exemple si l'on veut exprimer en dixièmes de millimètre la longueur d'une table en bois, on trouvera une quantité de valeurs suivant l'endroit où l'on prend la mesure, mais ces valeurs sont normalement comprises entre deux extrêmes peu différents).

dans le mouvement linéaire uniforme, c.à.d. à vitesse constante  $v$ , est donnée par la relation

$$e = vt \quad (1)$$

Remarquons en passant que dans le calcul des grandeurs, une grandeur physique elle-même, ici une vitesse  $v$ , peut constituer un facteur de proportionnalité. Si nous considérons un temps déterminé, par exemple un temps de référence  $t_0$ , on a, pour l'espace correspondant  $e_0$ , la relation

$$e_0 = vt_0 \quad (2)$$

En divisant membre à membre les relations (1) et (2), on a

$$e/e_0 = t/t_0 \quad (3)$$

Les deux membres constituent chacun un nombre relatif. Deux tels nombres peuvent donc être égaux, c.à.d. ici substituables l'un à l'autre sans restriction, dans le problème en cause, bien qu'ils soient d'origine différente.

#### 15. Cas particuliers des angles plans et des angles solides.

On démontre en géométrie que l'angle au centre  $A$  est proportionnel à l'arc  $a$  qu'il intercepte sur la circonférence. En désignant par  $A_0$  et  $a_0$  des grandeurs de référence qui se correspondent, on a  $A/A_0 = a/a_0$ .

(4)

Si  $A_0$  est par exemple un angle droit,  $a_0$  est la longueur d'un quadrant (quart de circonférence). Si  $a_0$  est la longueur d'arc qui soit égale à celle du rayon,  $A_0$  est un angle qu'on appelle *radian*. Le premier membre est alors la « mesure » de l'angle en radians et le second la mesure de l'arc en rayons. A remarquer que la proportion (4) ne diffère pas en nature de la proportion (3) ou de la multitude de proportions semblables.

En calcul différentiel et intégral, on trouve plus simple, quitte à détruire l'homogénéité des formules, d'appeler « angle » la mesure en radians de l'angle géométrique correspondant, c.à.d. le rapport de l'arc au rayon. On a alors

$$D \sin x = \cos x$$

tandis que si  $x$  est un angle géométrique, on arrive à

$$D \sin x = (\cos x)/\text{rad}$$

et ainsi de suite pour les nombreuses formules qui dérivent de la précédente.

En particulier, le véritable développement de  $\sin x$  est

$$\sin x = \frac{x/\text{rad}}{1!} - \frac{(x/\text{rad})^3}{3!} + \dots \quad (5)$$

On peut alors exprimer  $x$  en n'importe quelle unité d'angle, par exemple le degré, à condition d'exprimer le radian dans la même unité, soit  $360^\circ/2\pi$ .

Ce qui nous a personnellement amené à développer l'étude de la nature des angles, c'est le fait que l'intensité lumineuse est la dérivée du flux lumineux par rapport à l'angle solide. Si l'unité scientifique habituelle d'angle solide, le stéradian, n'était pas une grandeur physique, l'intensité et le flux seraient des grandeurs de même espèce, ce qui n'est manifestement pas le cas. A remarquer aussi que l'angle solide n'est pas une fonction de l'angle plan, tel que c'est le cas, par exemple, pour l'aire et le volume par rapport

à la longueur. L'angle plan et l'angle solide sont deux grandeurs de base, indépendantes des six grandeurs de base du SI (système international d'unités) et indépendantes l'une de l'autre.

16. *Rapports et relations trigonométriques.* Dans la relation (5), le premier membre est un rapport trigonométrique, tout comme un cosinus, une tangente trigonométrique, etc, c.à.d. le rapport à la longueur  $R$  du rayon d'une certaine longueur  $L$  dépendant d'un angle géométrique ayant son sommet au centre de la circonférence. Ce premier membre, étant le rapport de deux longueurs, est un membre relatif. Il en est de même de  $x/rad$ , rapport de deux angles plans.

Aux dénominateurs numériques près, qui sont des nombres abstraits, le second membre apparaît comme la somme algébrique de puissances de degrés différents d'un même nombre relatif. *Une telle opération est totalement exclue pour des nombres concrets.*

La formule (5) a cependant une origine homogène. Si l'on remplace le premier membre par  $L/R$  puis qu'on multiplie les deux membres par  $R$ , on voit que le premier membre est alors une longueur et le second membre la somme algébrique de diverses fractions de la longueur du rayon.

De même, si elle concerne des nombres relatifs, la relation

$$1 = 1/2 + (1/2)^2 + \dots$$

a une origine homogène. Elle provient en effet d'une grandeur  $G$  égale à la somme d'une infinité de grandeurs de même espèce, constituées la première par la moitié de la grandeur en cause, la seconde par la moitié du reste, et ainsi de suite. Il n'est pas question de carrés, cubes, etc, de grandeurs concrètes.

De même encore, la relation  $G = G_0 (1 - a)$  peut s'écrire

$$G_0 = G (1 + a + a^2 + \dots)$$

$a$  étant un nombre relatif; on peut appliquer des considérations semblables à la relation du n° 12.

Les relations trigonométriques seraient inadmissibles pour des nombres concrets. Elles ont cependant une origine parfaitement homogène.

Ainsi par exemple, dans la relation

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

le second membre n'est pas le nombre abstrait 1 mais le nombre relatif constitué par le quotient du carré du rayon par lui-même. En effet, cette relation provient de celle du carré de l'hypoténuse d'un triangle rectangle et elle pourrait s'écrire :

$$L_1^2/R^2 + L_2^2/R^2 = R^2/R^2$$

Une relation telle que

$$\sin(a + b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$$

doit s'interpréter comme suit :

Le premier membre est le quotient d'une longueur  $L$  par celle du rayon. Cette longueur  $L$  est la somme algébrique de deux longueurs, dont l'une est la projection sur la verticale d'un segment dont le rapport au rayon est  $\cos b$ , la direction du segment faisant avec celle de la verticale un angle complémentaire de  $a$ . La projection du segment sera donc la fraction de longueur  $(R \cos b) \sin a$ .

La seconde longueur est la projection sur la verticale, suivant un angle égal à  $a$ , d'un segment dont le rapport au rayon est  $\sin b$ . La projection vaut donc  $(R \sin b) \cos a$ .

Le second membre de la relation ne provient donc pas d'une somme de produits de grandeurs concrètes.

De même la relation  $\operatorname{tg} x = (\sin x) : (\cos x)$  traduit une propriété de triangles semblables.

17. *Grandeurs logarithmiques.* Il arrive qu'une grandeur fonction d'une variable, varie en progression géométrique quand la variable varie en progression arithmétique, ou réciproquement.

Dans les diagrammes, en vue de réduire les dimensions du dessin et de simplifier le tracé des courbes, on tient compte de ce fait en remplaçant l'échelle de la grandeur qui varie en progression géométrique par une échelle de longueurs proportionnelles aux logarithmes de cette grandeur dans une base déterminée.

Si l'on a par exemple  $y = a^x$ ,  $y$  varie en progression géométrique de raison  $a$  quand  $x$  varie en progression arithmétique de raison 1. Si l'on remplace  $y$  par  $y' = \lg_{10} y$ , on a  $y' = x \lg_{10} a$ , ce qui dans un diagramme à ordonnées logarithmiques, représente une droite passant par l'origine.

Réciproquement, si l'on a  $y = \lg_a x$  (ou  $a^y = x$ ),  $y$  varie en progression arithmétique de raison 1 quand  $x$  varie en progression géométrique de raison  $a$ . Si l'on remplace  $\lg_{10} x$  par  $x'$  on a  $y = x' / \lg_{10} a$ , ce qui, dans un diagramme à abscisses logarithmiques, représente aussi une droite passant par l'origine.

18. *Unités logarithmiques.* Dans certains cas, en particulier en acoustique, on utilise non pas des diagrammes logarithmiques mais des « unités logarithmiques », dont nous allons donner un exemple.

19. *Sensations auditives.* Notre sens de l'ouïe est ainsi fait que si les excitations sonores (bruits ou sons) croissent en progression géométrique, nos sensations ne croissent qu'en progression arithmétique (Loi de Weber-Fechner). C'est pourquoi on choisit pour évaluer le degré ou niveau  $s$  de sensation auditive le décuple du logarithme décimal de l'excitation relative  $E/E_0$ . Par définition, on dit que le niveau  $s$  de sensation auditive est de 1 décibel (dB) lorsque  $s$  est égal à 1, et par conséquent  $E/E_0$  égal à 10 exposant 0,1, soit approximativement 1,26. Si  $s = 10$  dB,  $E/E_0 = 10$ . Si  $s = 20$  dB,  $E/E_0 = 100$ ; 30 dB correspondent à  $E = 1\ 000 E_0$  et ainsi de suite.

Le mot « bel » rappelle, par convention, l'origine logarithmique des nombres  $s$ ; le préfixe « déci » rappelle le facteur 10 introduit dans l'expression de  $s$  (en pratique, on ne remplace pas 10 dB, 20 dB, ... par 1 B, 2 B, ...). Rappelons que le symbole du bel s'écrit avec un grand B romain, c.à.d. droit parce que le nom « bel » vient de celui d'un savant, Graham Bell, c.à.d. d'un nom propre.

On remarquera que le degré de sensation auditive  $s$  est nul quand  $E = E_0$ . Ceci correspond également à un fait psychologique, à savoir que nos sens n'entrent en action qu'à partir d'un certain « seuil » ou niveau d'excitation. C'est pourquoi on prend pour  $E_0$  un niveau sonore très bas et par conséquent inaudible.

Le nombre  $s$  n'est évidemment pas un nombre abstrait, puisque son addition à un nombre abstrait n'aurait aucun sens; il n'a que l'apparence d'un nombre concret. Ce

n'est pas non plus à proprement parler un nombre relatif, contrairement au rapport  $E/E_0$ , mais il peut être assimilé aux nombres relatifs, par voie de développement en série, comme nous le verrons au n° suivant.

20. *Exposants non abstraits ni concrets.*

La définition du nombre  $s$  peut s'écrire

$$(\sqrt[10]{10})^s = E/E_0$$

On voit que  $s$ , bien que n'étant pas un nombre abstrait (n° 19), peut intervenir en exposant. Ce n'est pas le cas des grandeurs physiques ni des grandeurs concrètes. On conçoit très bien la 2<sup>e</sup> puissance d'une longueur, d'une vitesse, d'un temps, d'une intensité de courant électrique (et par conséquent de leurs unités de mesure, qui sont des grandeurs de même espèce), mais on ne trouve aucun sens à un nombre quelconque ou à une grandeur quelconque exposant une grandeur concrète ou une grandeur physique « dimensionnée ». Par contre, un nombre relatif peut parfois figurer en exposant et par conséquent constituer un logarithme. C'est le cas par exemple dans la formule

$$e^{xi/\text{rad}} = \cos x + i \sin x$$

où  $x$  représente un angle géométrique exprimé en unités quelconques d'angle. Le rapport  $x/\text{rad}$  est un nombre relatif. (Dans la théorie classique, on impose de prendre pour  $x$  dans l'exposant la mesure en radians de l'angle géométrique, mesure qui est aussi un nombre relatif).

Mais on peut trouver des cas semblables dans le domaine réel, par voie de développement en série. Comme pour les sensations, on rencontre dans la nature des grandeurs qui croissent ou décroissent en progression géométrique quand la variable, en général le temps, varie en progression arithmétique. C'est le cas en particulier des ondes amorties, où la grandeur  $G$  à l'instant  $t$  est égale à la grandeur  $G_0$  à l'instant zéro multiplié par un facteur exponentiel de réduction, c.à.d. que l'on a

$$G = G_0 e^{-\alpha t}$$

$\alpha$  étant le coefficient de variation par rapport au temps (le signe moins, avec  $\alpha$  positif, indique un phénomène décroissant avec le temps). Si l'on développe le second membre en série, on obtient la relation parfaitement homogène

$$G = G_0 - \frac{\alpha t G_0}{1} + \frac{\alpha^2 t^2 G_0}{1.2} - \dots$$

où le nombre relatif  $\alpha t$  et ses puissances apparaissent comme des facteurs de la grandeur  $G_0$ .

On voit ainsi le sens que peut avoir l'équivalence

$$e^x = 1 + \frac{x}{1} + \frac{x^2}{1.2} + \dots$$

lorsque  $x$  est un nombre relatif.

Pour le cas du numéro précédent, il suffit de remplacer  $x$  par  $0,1 \text{ s lg. n. } 10$ .

21. Ajoutons enfin que les *taux* d'intérêt, de croissance, de natalité, de mortalité, etc, ne sont pas des nombres relatifs, car le temps subsiste au dénominateur de leur définition.

A ce propos, signalons une erreur commune : si un élément est passé de 100 à 150 en 10 ans, on ne peut pas dire qu'il a augmenté de 5 % par an, même si l'on ajoute « en moyenne ». En effet, on n'enlève pas chaque année l'accroissement annuel, comme on

pourrait le faire pour un intérêt simple. Il faut raisonner comme en matière d'intérêts composés, c.à.d. que le taux moyen a été en réalité d'un peu plus de 4 % seulement. Il suffit d'un taux de croissance annuel de 2,5 % pour qu'un élément passe pratiquement au double en 28 ans, au triple en moins de 45 ans, à près de quadruple en 56 ans et à près de douze fois sa valeur initiale en un siècle.

Un élément qui augmenterait de 10 % par an ne serait pas décuplé ( $0,10 \times 100$ ) en 100 ans mais multiplié par 13780,61 !

C'est ce qui explique la prolifération fantastique de certains animaux, plantes, microbes ou bactéries. Sans les tables, notre esprit ne sait pas s'en faire une raison car il est tourné vers les progressions arithmétiques alors qu'il s'agit de progressions géométriques.

De même que les taux, *les coefficients*, dans le vrai sens du mot en physique, tels qu'un coefficient de température par exemple (qui s'exprime en millièmes par degré Celsius), *sont des nombres concrets*, et non des nombres abstraits ni des nombres relatifs, car une grandeur physique au moins subsiste au dénominateur de leur définition.

## CONCLUSION

L'importance et la multiplicité des nombres relatifs dans la science, la technique, leurs applications et même dans la vie courante, méritent sans doute qu'on réfléchisse aux restrictions auxquelles est soumis le calcul de ces nombres, malgré leur apparence de nombres « purs » ou « abstraits ».

Afin d'éviter des erreurs provenant du choix des grandeurs ou des unités, nous conseillons vivement d'écrire dans les calculs à la suite de chaque nombre concret le symbole ou l'abréviation de l'unité de mesure ou de compte et de traiter ces symboles ou abréviations comme des notations algébriques ; en ce qui concerne les nombres relatifs, nous conseillons de même d'indiquer sommairement leur origine ou leur signification afin d'explicitier en quelque sorte leurs propriétés latentes d'ordre dimensionnel.



## INDE

# On the METHOD of GROUP WEIGHING LEADING to INCREASE in WEIGHING PRECISION

**S. V. GUPTA**

National Physical Laboratory, New Delhi

### *SUMMARY*

Two methods of calibrating weights have been employed. The weights have been calibrated in groups in the first method and individually in the second method. It has been observed that the first method is better in respect of the weighing precision which has been calculated in terms of the standard deviation and maximum difference for a set of five repeated weighings. The results obtained show an agreement with the theoretical predictions. The method can usefully be utilised to give the desired precision in weighing with moderately less sensitive balances.

### *INTRODUCTION*

In the process of standardisation of weights it is desirable to have :

- a) high precision in weighing,
- b) minimum use of standard weights and
- c) lowest suitable number of weighings.

In the method of individual weighings, the weighing precision might be increased by a large number of observations, which besides needing more effort, would involve greater use of the standard weights, this resulting in additional wear and tear. Therefore it is thought worthwhile to investigate whether by changing the weighing procedure suitably, say, by weighing in groups, it is possible to attain higher precision with a balance of the same accuracy. The fact that mechanical and fabrication difficulties may make it impossible to construct balances of a precision beyond a certain limit, is also a point in favour of the group-weighing method.

*THEORETICAL*

Hotelling (1) introduced the idea that weighing objects in groups results in better precision than when they are weighed individually. This is based on the well known statistical rule that the standard deviation of a mean is smaller than that of an individual.

Using Hotelling's notations, let there be  $p$  objects of masses  $b_1, b_2 \dots b_p$  to be weighed in  $N \geq p$  weighings. The expectation of the  $\alpha$  th weighing may be written as :

$$E(y_\alpha) = \sum_{i=1}^p x_{\alpha i} b_i \quad \dots(1)$$

$$i = 1, 2, \dots, p$$

$$\alpha = 1, 2, \dots, N$$

$X = [x_{\alpha i}]$  is known as the design matrix.

Denoting  $X^1 X = [a_{ij}] = [a^{ij}]^{-1}$

and  $g_i = \sum_{\alpha=1}^N x_{\alpha i} y_\alpha$

The least squares estimates of the  $b_i$  are

$$\hat{b}_i = \sum_{j=1}^p a^{ij} g_j \quad \dots(2)$$

and the variances of these estimates are

$$\sigma_i^2 = a^{ii} \sigma^2 \quad \dots(3)$$

where  $\sigma$  is the standard deviation of an individual weighing,  $a^{ii}$  is called the variance factor. Hotelling's main theorem states that for any design  $a^{ii} \geq \frac{1}{N}$ , that is to say the best possible designs are those for which  $a^{ii} = \frac{1}{N}$ . With the help of Hadamard matrices,

Mood (2) has shown that for  $N \equiv 0 \pmod{4}$  and Kishen (3), using the properties of a 2 sided  $m$ -fold completely orthogonalised hyper Greco-Latin hyper-cube of first order, has shown that for  $N = 2^m$

$$p \leq 2^m \text{ with no bias,}$$

$$\text{and } p \leq 2^m - 1 \text{ with bias}$$

there exists the design matrix  $X = [x_{\alpha i}]$

$$\text{for which } a^{ii} = \frac{1}{N}$$

$x_{\alpha i}$  is 1 or  $-1$  according as  $i$  th object is included in the  $\alpha$  th weighing by being placed respectively in the left or right hand pan of the balance.

Choosing  $N = p = 4$ .

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots(4)$$

and  $\sigma_i = \sigma/2 \quad \dots(5)$

Defining  $r$  as the ratio of the standard deviation of the group weighings to the standard deviation of the individual weighings

$$r = \frac{\sigma/2}{\sigma} = 0.5 \quad \dots(6)$$

The scope of the present investigation consists in carrying out detailed measurements with a view to determining whether the weighing scheme proposed in (4) leads to a higher weighing precision.

### EXPERIMENTAL

The observations have been taken with balances of different sensitivity and two sets of weights of different denominations with a view to studying the effect of weighing in groups and the resulting value of «  $r$  ».

In one experiment four different weights, each of denomination 500 g, have been weighed, using the balances L. Oertling, London; capacity 2 kg and S.R. 2 mg per division; capacity 1 kg and S.R. 0.5 mg per division. In another experiment four different weights, each of denomination 2 kg, have been weighed with the help of the balance Stanton Instruments, London; capacity 10 kg and S.R. 1 mg per division.

The weights are calibrated firstly by the method of group weighing according to the weighing schemes (4) and then by the method of individual weighing, this complete process being repeated five times. The number of repetitions have deliberately been restricted to five, because in usual practice only two observations are made to compute the mean value of the mass of a weight. In order to avoid the errors due to the bias in the balance, which depends upon the environmental conditions, the substitution method of weighing has been used. As far as possible the necessary precautions have been strictly observed to avoid any unnecessary confounding with extraneous factors.

The method of group weighing : To distinguish the weights among themselves they have been marked (1), (2), (3) and (4).

Ist reading : — all the four weights together are compared with a standard of known mass.

II<sup>nd</sup> reading : — weights No. (1) and (3) are compared with (2) and (4).

III<sup>rd</sup> reading : — weights No. (1) and (2) are compared with (3) and (4)

IV<sup>th</sup> reading : — weights No. (1) and (4) are compared with (2) and (3).

This comprises one set of observations for the group weighing.

If  $X_1, X_2, X_3, X_4$  respectively be the corrections as obtained from the above observations and  $S$  is the assumed value of the standard weight in grammes, then the above four readings may be put in equational form as given below :

$$\begin{aligned} (1) + (2) + (3) + (4) &= S + x_1 \\ (1) - (2) + (3) - (4) &= x_2 \\ (1) + (2) - (3) - (4) &= x_3 \\ (1) - (2) - (3) + (4) &= x_4 \end{aligned} \quad \dots(7)$$

From this set of equations, value of mass of weights may be calculated from the following equations :

$$\text{Weight (1)} = \frac{S + x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{4}$$

$$\text{Weight (2)} = \frac{S + x_1 - x_2 + x_3 - x_4}{4} \quad \dots(8)$$

$$\text{Weight (3)} = \frac{S + x_1 + x_2 - x_3 - x_4}{4}$$

$$\text{Weight (4)} = \frac{S + x_1 - x_2 - x_3 + x_4}{4}$$

The method of individual weighing : Each weight is compared individually with the standard weight of known mass.

### RESULTS

A number of observations have been taken for both the experiments while only two such observations (one for the group and the other for the individual weighing methods) have been given in detail in tables I to IV. In tables I and III the values of mass of individual weights, as calculated from equations (8) (group weighings), have been given. The values of mass of the same individual weights as obtained by direct comparison with standards of known mass are shown in tables II and IV. The average values of standard deviations and maximum differences obtained in each experiment have been given in Table V.

### CONCLUSION

It is seen that the maximum values of « r » obtained in the case of 500 g and 2 kg weights are 0.66 and 0.74 respectively, which also are not far from the theoretical value of 0.5. The small discrepancy is due to the fact that in the above results, the estimates of the actual value of standard deviations based on five repetitions only have been used and consequently the standard deviation of the standard deviation comes into play.

The standard deviation of standard deviation ( $\sigma$ ) for  $n$  repetitions =  $\sigma/\sqrt{2n}$ .

Therefore the observed value of « r » with 95 % confidence limits may lie in between

$$0.5 - 1.96 \sigma \sqrt{2n} \quad \text{and} \quad 0.5 + 1.96 \sigma \sqrt{2n}$$

which for 2 kg weights work out to be (0.5 - 0.33) and (0.5 + 0.33) that is between 0.17 and 0.83.

Hence the observed ratios are well within the natural tolerance limits for the theoretical ratio.

In tables I to IV it is seen that the values of standard deviation for the weights are slightly different from each other. Therefore Barlett's test of homogeneity of variances has been applied to (1) the 4 standard deviations obtained for individual weighings (2) the 4 standard deviations obtained for group weighings and (3) all the 8 standard deviations together. As expected the test yielded insignificant results for (1) and (2) but showed significance in the case of (3). This shows clearly that the standard deviation obtained by the method of group weighing is significantly different from the one in the case of individual weighing.

The above discussion leads to the conclusion that the weighing precision in the group weighing method is significantly higher.

The resulting increase in weighing precision can be utilised in another way, in that a less sensitive and hence less costly balance may be used to obtain the precision required.

It will be seen that in the group weighing method, the standard weight has been used only once, while in the individual weighings it has been used four times, also the number of weighings in both the methods are equal, this showing that the group weighing has taken care of the points (b) and (c) mentioned in the introduction.

It may also be observed that in group weighing a standard weight of four times the value of the individual weights has been used, which means that weights of lower denomination may be standardised against standard weights of higher denomination. This point is of special interest in the case of smaller fractional weights where it is difficult to have corresponding standard weights of the same denomination of sufficient percentage accuracy.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The author is thankful to Dr K.N. Mathur and Mr Prem Prakash, of National Physical Laboratory, New-Delhi, for their continued interest and helpful discussions. He is further indebted to Dr A.M. Kshirsagar, Indian Defence Science Laboratory, for suggesting the problem and to the Director, National Physical Laboratory for permission to publish this work.

#### REFERENCES :

- 1 Hotelling, Harold : *Annals of Math Stat*, 15, (1944), 297.
- 2 Kishen, K : *Annals of Math Stat*, 16, (1945), 294.
- 3 Mood, Alexander M : *Annals of Math Stat*, 17, (1946), 432.

## OBSERVATIONS

TABLE I  
FOR GROUP WEIGHING (500 g weights)

Mass of weights in grammes (calculated from equations (8))				
Repetitions	Weight No.			
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	499.998 11	500.000 60	500.002 45	499.998 95
2	499.998 14	500.000 78	500.002 39	499.998 84
3	499.998 28	500.000 68	500.002 65	499.998 81
4	499.998 41	500.000 95	500.002 58	499.998 74
5	499.998 36	500.000 32	500.000 51	499.998 52
Mean	499.998 26	500.000 67	500.002 53	499.998 77
Maximum difference	0.000 30	0.000 63	0.000 26	0.000 43
Standard Deviation	0.000 13	0.000 23	0.000 10	0.000 16

TABLE II  
FOR INDIVIDUAL WEIGHING (500 g weights)

Observed mass of weights in grammes				
Repetitions	Weight No.			
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	499.998 58	500.000 65	500.002 45	499.998 85
2	499.998 31	500.000 34	500.002 94	499.998 49
3	499.998 94	500.001 37	500.002 63	499.999 44
4	499.998 76	500.000 29	500.002 54	499.998 58
5	499.998 40	500.000 38	500.002 72	499.998 19
Mean	499.998 60	500.000 60	500.002 66	499.998 71
Maximum difference	0.000 63	0.001 08	0.000 49	0.001 25
Standard Deviation	0.000 26	0.000 45	0.000 19	0.000 47

TABLE III  
FOR GROUP WEIGHING (2 kg weights)

Mass of weights in grammes calculated from équations (8)				
Repetitions	Weight No.			
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	1999.997 30	1999.991 45	1999.998 43	1999.999 03
2	1999.997 15	1999.991 66	1999.998 54	1999.997 60
3	1999.996 54	1999.990 75	1999.998 33	1999.998 18
4	1999.996 49	1999.991 40	1999.998 23	1999.997 78
5	1999.996 89	1999.991 44	1999.999 02	1999.998 02
Mean	1999.996 87	1999.991 34	1999.998 51	1999.998 12
Maximum difference	0.000 81	0.000 91	0.000 79	0.001 43
Standard Deviation	0.000 36	0.000 34	0.000 30	0.000 55

TABLE IV  
FOR INDIVIDUAL WEIGHINGS (2 kg weights)

Observed mass of weights in grammes				
Repetitions	Weight No.			
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	1999.997 33	1999.990 82	1999.999 36	1999.998 92
2	1999.996 90	1999.991 18	1999.998 64	1999.999 10
3	1999.997 34	1999.990 74	1999.999 01	1999.997 60
4	1999.996 19	1999.991 09	1999.997 86	1999.997 60
5	1999.996 90	1999.990 91	1999.999 18	1999.997 16
Mean	1999.996 93	1999.990 95	1999.998 81	1999.998 08
Maximum difference	0.001 15	0.000 44	0.001 50	0.001 94
Standard Deviation	0.000 49	0.000 18	0.000 59	0.000 87

TABLE V  
SUMMARY of EXPERIMENTS  
STANDARD DEVIATION AND MAXIMUM DIFFERENCE

Denomination	Average Value of Max. difference in mg		Average Value of Standard Deviation in mg		« r »	Remarks
	Group weighing	Individual weighing	Group weighing	Individual weighing		
500 g	1.30	2.01	0.54	0.82	0.66	With ordinary Balance
	1.28	2.52	0.50	1.01	0.50	
	1.03	1.87	0.42	0.76	0.55	
	0.40	0.86	0.16	0.34	0.47	With best available Balances
	0.46	0.89	0.19	0.34	0.55	
	2 kg	0.98	1.26	0.39	0.53	0.74
1.64		2.78	0.70	1.11	0.63	



## 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)

### POLOGNE

# DÉCRET du 17 juin 1966 sur les MESURES et les INSTRUMENTS de MESURAGE

(Traduction sous toutes réserves par la Rédaction du Bulletin)

#### CHAPITRE 1

#### PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

##### ARTICLE 1

En vue d'assurer l'uniformité des mesures, la justesse et la fidélité des instruments de mesurage, l'emploi convenable de ces instruments afin que des résultats des mesurages effectués dans toutes les branches de l'économie nationale soient corrects, sont créés des « Organismes d'administration des mesures ».

##### ARTICLE 2

1. Les Organismes d'administration des mesures sont les suivants :
  - 1) Bureau National de la Qualité et des Mesures,
  - 2) Offices régionaux et cantonaux de la Qualité et des Mesures.
2. L'organisation, le domaine d'activité et les caractéristiques locales des Organismes mentionnés à l'alinéa 1 sont fixés par des prescriptions particulières.
3. Les Organismes d'administration des mesures sont de droit chargés d'effectuer le contrôle des instruments de mesurage et de veiller à ce que les règlements sur les mesures et les instruments de mesurage soient respectés.
4. Les Organismes d'administration des mesures ainsi que les Organismes d'inspection et de contrôle nationaux, les Organismes de la Milice Civique et d'autres Organismes de l'Administration nationale doivent agir de concert pour veiller à ce que les règlements sur les mesures et les instruments de mesurage soient respectés dans les opérations économiques.

5. Le Président du Conseil des Ministres déterminera :

1) l'étendue et les principes de procédure à suivre par les Organismes d'administration des mesures durant les contrôles qu'ils effectuent en vue de constater que les règlements sur les mesures et les instruments de mesurage sont respectés,

2) l'étendue et les principes de la coopération entre les Organismes mentionnés à l'alinéa 4.

### ARTICLE 3

1. Dans les documents officiels, dans l'exercice de fonctions officielles, dans les activités professionnelles et celles qui se rapportent à l'économie nationale en ce qui concerne la sécurité et l'hygiène du travail, la protection de la santé ou bien ayant en vue l'intérêt social, les résultats des mesurages doivent être exprimés en « unités de mesure légales ».

2. Le Conseil des Ministres fixera réglementairement les unités de mesure légales et les modalités de leur mise en vigueur.

3. Le Conseil des Ministres pourra autoriser le Président du Bureau National de la Qualité et des Mesures à :

1) définir les unités de mesure dérivées des unités fixées suivant les prescriptions de l'alinéa 2,

2) donner les définitions et les symboles des unités de mesure légales,

3) autoriser l'emploi de certaines unités de mesure :

a) admises transitoirement comme unités légales à titre général,

b) admises transitoirement comme unités légales pour un domaine limité d'application.

### ARTICLE 4

1. Les résultats de mesurage doivent être obtenus à l'aide d'étalons de mesure et d'instruments de mesurage nommés dans les prescriptions du décret qui suivent : « instruments de mesurage ».

2. Le Président du Bureau déterminera :

les étalons nationaux de mesure, les étalons des propriétés physiques et chimiques et autres de la matière et des matériaux,

les méthodes de reproduction de ces étalons, les lieux et les conditions de leur conservation,

les méthodes de comparaison à ces étalons primaires des étalons employés dans l'économie nationale.

### ARTICLE 5

1. Seuls, des instruments de mesurage exprimant la grandeur mesurée en unités de mesures légales sont autorisés pour mesurer les grandeurs pour lesquelles ont été fixées des unités de mesure légales, y compris les unités transitoires prévues à l'Article, 3 alinéas 2 et 3.

2. Dans les travaux scientifiques, dans les recherches expérimentales ainsi que pour des fins liées à la défense du pays, il est permis d'employer des unités autres que les unités de mesure légales et des instruments de mesurage qui expriment les grandeurs mesurées en unités autres que les unités de mesure légales.

3. Pour des fins liées au commerce extérieur, le Président du Bureau, en accord avec le Ministre du Commerce Extérieur, pourra admettre l'emploi d'unités autres que les unités de mesure légales ainsi que la fabrication et l'emploi d'instruments de mesurage exprimant les grandeurs mesurées en unités autres que les unités de mesure légales.

4. A l'exception des instruments de mesurage, les produits de fabrication nationale destinés à l'exportation ainsi que les produits d'importation qui sont désignés en unités autres que les unités de mesure légales peuvent être introduits dans le commerce national intérieur en conservant leur désignation en ces unités de mesure non légales.

## CHAPITRE 2

### VERIFICATION DES INSTRUMENTS DE MESURAGE

#### ARTICLE 6

1. Le Président du Bureau fixera, parmi les instruments de mesurage des catégories reprises ci-après, ceux qui sont soumis à la vérification obligatoire :

1) instruments employés dans toutes les branches de l'économie nationale pour définir la quantité et la qualité des objets ou pour déterminer les prestations en objets ou en services et servant de base à des décomptes ou bien employés dans l'exercice de fonctions officielles ou professionnelles ainsi que dans toutes les activités d'intérêt social ;

2) instruments importants pour la sécurité et l'hygiène du travail ou pour la protection de la santé ;

3) instruments de contrôle employés pour la vérification des instruments de mesurage utilisés :

a) à des fins définies aux points 1 et 2,

b) pour effectuer le contrôle de la qualité des matières premières, des matériaux, des semi-produits et des produits ;

c) pour effectuer le contrôle et la régulation des processus technologiques de production.

2. Les instruments de mesurage soumis à la vérification obligatoire doivent être employés correctement conformément aux prescriptions réglementaires qui les concernent.

3. Le Président du Bureau pourra, dans des cas économiquement justifiés, soumettre à une vérification obligatoire les instruments de mesurage usuels employés à des fins spécifiées à l'alinéa 1, et 3, lettres b et c.

4. La vérification des instruments de mesurage est effectuée par les Organismes d'administration des mesures ou bien par d'autres Institutions nationales autorisées à cet effet (Art. 14, p. 1 et 3).

#### ARTICLE 7

1. Les instruments de mesurage soumis à la vérification obligatoire selon l'Art. 6 ne peuvent être détenus sur leur lieu d'emploi et utilisés que lorsqu'ils sont légaux, ont été vérifiés, trouvés exacts et sont restés corrects.

2. Un instrument de mesurage est légal lorsqu'il répond aux dispositions réglementaires obligatoires au point de vue de sa conception, des matériaux qui le composent et de son exécution.

3. La vérification d'un instrument de mesurage consiste à effectuer un examen de la conformité légale de ses propriétés métrologiques et de la précision de ses indications avec les exigences réglementaires obligatoires ainsi qu'à concrétiser cet examen par l'apposition d'une marque de vérification ou par la délivrance d'un certificat de vérification.

4. Un instrument de mesurage est exact lorsque, au cours de la vérification, ses erreurs d'indication ne dépassent pas les valeurs des erreurs maximales tolérées de vérification définies par les règlements se rapportant à sa catégorie d'instruments.

5. Un instrument de mesurage est correct lorsque, pendant son emploi, ses erreurs d'indication ne dépassent pas les valeurs des erreurs maximales tolérées en service définies par les règlements se rapportant à sa catégorie d'instruments.

#### ARTICLE 8

1. Le Président du Bureau publiera :

1) les règlements définissant le mode de vérification des catégories particulières des instruments de mesurage, les conditions de leur légalité, de leur précision, de leur correction, leur étendue de mesurage réglementaire ainsi que les conditions de leur emploi normal et les périodes de validité de leurs vérifications.

2) les règlements définissant les caractéristiques des étalons, des propriétés physiques et chimiques de la matière et des matériaux, les données numériques caractérisant les propriétés de la matière et des matériaux, les méthodes-étalons de mesurage.

2. Les règlements prévus à l'alinéa 1 seront publiés dans le Moniteur Polonais.

#### ARTICLE 9

1. L'obligation de faire procéder à la vérification des instruments de mesurage soumis à la vérification obligatoire incombe, chacun en ce qui le concerne, aux producteurs, aux vendeurs, aux réparateurs ainsi qu'aux utilisateurs et, dans le cas des instruments de mesurage importés de l'étranger, à l'Organisme qui en fait commande à l'Office du Commerce Extérieur.

2. Le Président du Bureau déterminera la procédure de la vérification des instruments de mesurage ainsi que les obligations qui en résultent pour les fabricants, les réparateurs, les vendeurs, les utilisateurs et pour les organismes qui en font commande à l'Office du Commerce Extérieur.

3. Le Président du Bureau pourra accorder à l'Organisme qui fait commande d'instruments de mesurage à l'Office du Commerce Extérieur une dispense de la vérification obligatoire de ces instruments importés de l'étranger lorsque ces instruments comportent déjà une marque de vérification apposée par l'Organisme compétent du pays du fabricant et lorsqu'ils répondent aux exigences des règlements polonais sur la vérification.

### CHAPITRE 3

#### IMPORTATION DES INSTRUMENTS DE MESURAGE

##### ARTICLE 10

1. L'importation des instruments de mesurage soumis à la vérification obligatoire doit être autorisée par le Président du Bureau.
2. Le Président du Bureau définira les principes et la procédure d'autorisation d'importation.
3. Les prescriptions de l'alinéa 1 ne s'appliquent pas aux importations d'instruments de mesurage destinés aux travaux scientifiques, aux recherches et aux besoins de la défense du pays.

### CHAPITRE 4

#### ENREGISTREMENT DES PRODUCTEURS ET REPARATEURS D'INSTRUMENTS DE MESURAGE ET APPROBATION DES MODELES DES INSTRUMENTS DE MESURAGE

##### ARTICLE 11

1. Les Établissements fabricants et réparateurs d'instruments de mesurage sont obligatoirement tenus de se faire enregistrer dans les Offices régionaux de la qualité et des mesures, indépendamment des autorisations ou permissions, exigées par d'autres règlements, qu'ils sont obligés d'obtenir pour exécuter leurs fonctions.
2. Le Président du Bureau définit les principes et les conditions d'enregistrement des Établissements qui fabriquent et réparent des instruments de mesurage ainsi que l'étendue et le mode de contrôle de leur production ou de leurs réparations par les Organismes d'administration des mesures.

##### ARTICLE 12

1. Sont obligatoirement soumis à l'approbation de modèle les instruments de mesurage :
  - a) soumis à la vérification obligatoire
  - b) déterminés par le Président du Bureau par des règlements particuliers.
2. Les Établissements qui fabriquent des instruments de mesurage soumis à l'approbation obligatoire de modèle doivent obtenir cette approbation avant de commencer toute production en série.
3. Les modèles sont approuvés par le Bureau national de la Qualité et des Mesures ou bien par un Organisme qui en reçoit l'autorisation du Président du Bureau (Art. 14, pt 2).
4. Le Président du Bureau fixera les conditions et les modalités d'approbation des modèles des instruments de mesurage destinés à être produits en série.

## CHAPITRE 5

### OBLIGATIONS DES ORGANISMES DE L'ECONOMIE SOCIALISEE POUR ASSURER L'UNIFORMITE ET LA FIDELITE DES MESURES

#### ARTICLE 13

1. Les Organismes de l'économie socialisée ont l'obligation d'effectuer la vérification périodique de leurs instruments de mesurage de service, utilisés à des fins déterminées à l'Art. 6, alinéa 1, pt. 3, lettres b et c, à l'aide d'instruments de contrôle vérifiés par un Organisme d'administration des mesures.
2. Le Conseil des Ministres fixera les modalités des obligations des Organismes de l'économie socialisée dans le domaine de la vérification périodique de la précision et de la fidélité des instruments de mesurage et de l'utilisation correcte de ces instruments.

#### ARTICLE 14

Le Président du Bureau, dans les cas motivés et en accord avec les Ministres ou les Dirigeants des Offices Centraux intéressés pourra autoriser :

- 1) certaines entreprises déterminées, certains instituts scientifiques ou bien d'autres organismes nationaux, à procéder à la vérification de certaines catégories des instruments de mesurage énumérés à l'Art. 6, alinéa 1 pt. 2 et 3 et alinéas 3 et 4 ;
- 2) certains instituts scientifiques déterminés ou bien d'autres organismes nationaux qui font des travaux scientifiques, des recherches ou expérimentations, à procéder à l'approbation des modèles d'instruments de mesurage qui ne sont pas soumis à la vérification obligatoire ;
- 3) certains instituts scientifiques déterminés ou bien d'autres organismes nationaux qui font des travaux scientifiques et des recherches scientifiques, à conserver certains étalons de mesure mentionnés à l'Art. 4, alinéa 2 ; le Président du Bureau fixera en même temps les méthodes d'emploi de ces étalons pour les besoins de l'économie nationale ;
- 4) certains Organismes militaires indiqués par le Ministre de la Défense Nationale, à procéder à la vérification des instruments de mesurage employés à l'exécution des activités prévues aux pt 1, 2 et 3 s'ils sont uniquement utilisés pour des fins liées aux besoins de la défense du pays.

## CHAPITRE 6

### TAXES

#### ARTICLE 15

1. Il est institué des taxes de vérification des instruments de mesurage ainsi que pour l'exécution, par les Organismes d'administration des mesures et les Organismes déterminés à l'Art. 14, de certaines autres opérations liées à cette vérification.
2. Le Président du Bureau, en accord avec le Ministre des Finances, déterminera les services pour lesquels des taxes sont instituées, le montant de ces taxes et leur mode de perception.
3. Les taxes non versées dans un délai fixé seront recouvrées par voie administrative selon les prescriptions sur la procédure d'exécution administrative des prestations en argent, en application des règlements concernant les impôts.

**CHAPITRE 7****PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA PROCEDURE PENALE****ARTICLE 16**

## 1. Quiconque :

- 1) emploie des instruments illégaux, non vérifiés ou non corrects
  - a) pour déterminer, au cours de toutes transactions, la quantité ou la qualité des objets ou bien les prestations en objets ou en services,
  - b) dans l'exercice de fonctions officielles ou professionnelles,
  - c) dans l'exercice de fonctions qui ont une importance pour la sécurité et l'hygiène du travail ou la protection de la santé,
  - d) en tant qu'instruments de contrôle servant à vérifier des instruments de mesurage usuels employés, à des fins rappelées aux lettres a et c, à contrôler ou régler le cours des processus technologiques de production ainsi qu'à contrôler la qualité des matières premières, des matériaux, des semi-produits ou produits ;
- 2) détient des instruments de mesurage illégaux, non vérifiés ou non corrects sur le lieu où ils sont employés à des opérations déterminées au pt. 1 ;
- 3) utilise des instruments de mesurage d'une manière qui est en contradiction avec les règlements sur la vérification déterminant les conditions et le domaine d'application de ces instruments ;
- 4) fabrique des instruments de mesurage sans avoir obtenu l'approbation du modèle de ces instruments ou sans respecter les conditions prescrites dans la décision d'approbation du modèle de l'instrument considéré ;
- 5) importe des instruments de mesurage sans avoir obtenu l'autorisation d'importation ;
- 6) ne fait pas vérifier les instruments de mesurage fabriqués, réparés ou bien importés avant leur vente ou leur mise en usage ;
- 7) fabrique ou répare des instruments de mesurage sans avoir fait enregistrer son entreprise ou sans respecter les conditions prescrites dans la décision concernant cet enregistrement ;
- 8) emploie des instruments de mesurage non vérifiés, non poinçonnés ou non corrects à des fins de :
  - a) contrôle de la qualité des matières premières, des semi-produits et des produits,
  - b) contrôle ou de régulation du cours des processus technologiques de production, est passible pour contravention d'une peine d'arrêt pouvant aller jusqu'à 3 mois de prison ou d'une amende pouvant aller jusqu'à 4.500 zlotys.

2. La confiscation ou la destruction des instruments de mesurage illégaux, non vérifiés ou non corrects peut être décidée.

3. La confiscation ou la destruction des instruments de mesurage illégaux, non vérifiés ou non corrects peut être décidée, même dans le cas d'un acquittement ou d'une ordonnance de non-lieu de la procédure ou bien même lorsque le contrevenant est mis hors de cause.

4. Les prescriptions des alinéas 2 et 3 sont aussi applicables aux instruments de mesurage qui ne sont pas la propriété du prévenu jugé pour contravention.

ARTICLE 17

Sera passible, pour contravention, d'une amende pouvant aller jusqu'à 1 000 zlotys celui qui, en dépit des prescriptions de l'Art. 3, alinéa 1 et Art. 5, alinéa 1, exprimera ou fera exprimer des résultats de mesure en unités de mesure non légales.

ARTICLE 18

Le jugement, dans les affaires de contravention définies aux Articles 16 et 17, sera rendu suivant les prescriptions de la procédure pénale et administrative.

Signé : Président du Conseil d'État : E. OCHAB

Secrétaire du Conseil d'État : J. HORODECKI



# INFORMATIONS

## RÉUNIONS des **SECRETARIATS-RAPPORTEURS**

1969

### **PAYS-BAS**

Des réunions des Groupes de travail OIML Fg.1 « Compteurs de gaz à parois déformables » et Fg.2 « Compteurs de gaz à pistons rotatifs et compteurs de gaz non volumétriques » sont prévues du 21 au 25 avril 1969 à LA HAYE.

### **AUTRICHE**

Le Secrétariat-rapporteur B.1 « Unités de mesure » nous a fait connaître qu'une réunion du Groupe de travail aura lieu les 15 et 16 avril 1969 à VIENNE.

## **VOCABULAIRE INTERNATIONAL de MÉTROLOGIE LÉGALE**

### **BIML**

Le « Vocabulaire de métrologie légale » (termes fondamentaux) donnant les définitions de plus de 300 termes administratifs, scientifiques ou techniques utilisés dans les Services, laboratoires et l'industrie s'occupant de métrologie légale a été sanctionné en octobre dernier par la Troisième Conférence Internationale de Métrologie Légale.

Il devient ainsi le « bréviaire » de notre Organisation.

Cet ouvrage, édité en langue française par les soins du Bureau International de Métrologie Légale, paraîtra dans le courant du mois de mars prochain.

Par décision de la Conférence, il peut être cédé à titre onéreux à toutes Institutions, bibliothèques, personnalités intéressées par le sujet, au prix de FF. 36,— l'exemplaire.

(ouvrage broché — format 21 × 27 — 100 p. environ).

# TROISIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

Paris - du 21 au 26 octobre 1968

## COMPTE RENDU RÉSUMÉ

(un Procès-verbal détaillé est en cours d'impression)

### **OUVERTURE de la CONFÉRENCE**

La Troisième Conférence internationale de Métrologie légale a été ouverte le Lundi 21 octobre par Monsieur André BETTENCOURT, Ministre de l'Industrie de la République Française.



La Conférence a élu son Président et ses Vice-Présidents :

Président :

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

Vice-Présidents :

M. le Professeur V. ERMAKOV, Chef du Service de Métrologie du Comité des Normes,  
Mesures et Instruments de mesure,  
U.R.S.S.

M. le Dr A. PERLSTAIN, S-Directeur du Bureau Fédéral des Poids et Mesures,  
Suisse.



L'Assemblée a ensuite procédé à la désignation de ses Comités de travail :

Commissions des Finances — du Règlement — des Relations extérieures — de l'Assistance aux pays en voie de développement — des Travaux.

Monsieur le Président du Comité a présenté à l'assemblée son rapport d'activité de l'Organisation pour la période 1962-1968, qui a été approuvé à l'unanimité.

**DÉLÉGATIONS**

Étaient représentés :

33 des 36 États-membres de plein exercice de l'Organisation,  
2 Membres-correspondants,  
4 Organisations internationales.

**ÉTATS-MEMBRES**

RÉP. FÉD. D'ALLEMAGNE	ISRAEL
RÉP. ARABE UNIE	ITALIE
AUSTRALIE	JAPON
AUTRICHE	LIBAN
BELGIQUE	MAROC
BULGARIE	MONACO
CEYLAN	NORVEGE
CUBA	PAYS-BAS
DANEMARK	POLOGNE
RÉP. DOMINICAINE	ROUMANIE
ESPAGNE	SUEDE
FINLANDE	SUISSE
FRANCE	TCHÉCOSLOVAQUIE
ROYAUME-UNI	TUNISIE
HONGRIE	U.R.S.S.
INDONÉSIE	VENEZUELA
	YOUgoslavie

Excusés : GUINÉE — INDE — IRAN.

**MEMBRES CORRESPONDANTS (observateurs)**

LUXEMBOURG — ORGANISATION ARABE DE NORMALISATION ET MÉTROLOGIE

Excusés : GRECE — NEPAL — NOUVELLE-ZELANDE — PAKISTAN — TURQUIE

**ORGANISATIONS INTERNATIONALES (observateurs)**

Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture  
Bureau International des Poids et Mesures  
Organisation Internationale de Normalisation  
Commission Électrotechnique Internationale.

## ÉTATS-MEMBRES de l'ORGANISATION

Le Président de la Conférence met l'assemblée au courant de la composition actuelle de l'Organisation qui comprend :

36 États-membres de plein exercice, par suite de l'adhésion en 1968 de l'État de CEYLAN et 8 Membres correspondants, compte tenu de la récente affiliation à ce titre de l'Organisation Arabe de Normalisation et de Métrologie.

==== L'Assemblée vote les remerciements à la TURQUIE, État correspondant, qui a eu la bienveillance d'aider l'Organisation par une généreuse contribution bénévole.

Elle prend par ailleurs acte que le Gouvernement de la RÉPUBLIQUE DOMINICAINE se mettra à jour de ses obligations avant la fin de l'année.

## RELATIONS avec les UNIONS INTERNATIONALES

Le Bureau rend compte du développement des relations de l'Organisation avec les autres Institutions internationales.

En particulier, il indique :

la continuation des bons rapports avec l'UNESCO et la collaboration technique établie récemment avec cette Institution pour le développement de la métrologie,

l'intérêt porté par des Commissions économiques de l'ONU pour l'Europe et l'Asie aux travaux des Secrétariats-rapporteurs,

les excellentes relations techniques et administratives maintenues avec le Bureau International des Poids et Mesures,

l'intensification continue des liaisons techniques avec les Institutions de Normalisation ISO et CEI avec lesquelles ont été signés des Accords de liaison et de collaboration.

==== La Conférence se déclare satisfaite de cette situation et demande au Bureau de resserrer sa collaboration avec toutes les Institutions internationales intéressées à la métrologie.

## AMENDEMENT de la CONVENTION de MÉTROLOGIE LÉGALE

L'Assemblée est saisie de projets d'amendements de la Convention internationale de Métrologie légale.

Parmi les amendements suggérés, le plus important est celui concernant la fixation des cotisations des États-membres de l'Institution :

le Bureau, afin de supprimer certaines anomalies présentées par l'échelle actuelle, a proposé d'adopter des coefficients de répartition des cotisations établis d'après le barème utilisé par l'Organisation des Nations Unies.

==== La Conférence remarquant :

que de tels amendements nécessitent l'accord « unanime » des États-membres,

que les délais de procédure sont extrêmement longs (3 ou 4 années),

décide de surseoir à toute modification de la Convention.

### **CONSTITUTION et MÉTHODES de TRAVAIL des SecrÉTARIATS-RAPPORTEURS**

Le Directeur du Bureau fait un examen critique de la constitution et des méthodes de travail des Secrétariats-rapporteurs et indique notamment que :

les Groupes de travail des Secrétariats-rapporteurs ne doivent conserver que les seuls collaborateurs effectuant un travail concret, ces personnalités devant représenter les idées de tous les organismes intéressés de leurs pays ;

les Groupes de travail doivent être en relations suivies avec toutes autres Organisations intéressées par la question étudiée ;

les Secrétariats-rapporteurs doivent réunir beaucoup plus fréquemment leurs Groupes de travail car, seuls, des contacts personnels permettent d'aboutir à des solutions acceptables de compromis dans des délais raisonnables ;

les sujets entrepris par les Secrétariats doivent intéresser la métrologie légale d'un nombre suffisant de pays membres et les Recommandations doivent éviter d'entrer dans des détails de construction qui sont du domaine de la normalisation ;

les Secrétariats doubles (deux pays associés) semblent manquer d'efficacité et il serait peut-être nécessaire de supprimer cette dualité en même temps que l'on regrouperait sous la direction d'un seul Secrétariat les sujets intéressant une même discipline métrologique.

==== La Conférence approuve les principes de constitution et de travail des Secrétariats et mandate le Comité international de Métrologie légale et le Bureau pour en mettre au point les détails.

### **AIDE APPORTÉE par le BUREAU**

Le Directeur du Bureau met la Conférence au courant des difficultés rencontrées par le Bureau pour la mise au point des projets de Recommandations.

L'expérience montre que le Bureau ne peut se borner à un travail de simple « polissage » des rédactions françaises des textes et il est apparu absolument indispensable qu'il ait aussi une certaine activité technique pour éviter des contradictions ou des incompréhensions et rendre les prescriptions accessibles aux techniciens non experts.

Dans cet esprit, le Bureau devrait pouvoir prendre une part beaucoup plus grande aux travaux des Secrétariats, sans évidemment entraver leurs prérogatives.

Par ailleurs, le Directeur montre l'accroissement continu des travaux coutumiers de l'Institution : augmentation du nombre des Secrétariats et des réunions de leurs Groupes de travail — augmentation du nombre des Institutions connexes avec lesquelles l'Organisation se doit d'être en relations — prise en charge de l'étude des besoins des pays en voie de développement qui est une nouvelle tâche importante et très absorbante.

Pour ces motifs, le Directeur demande à la Conférence d'autoriser une augmentation de l'effectif en personnel du Bureau.

==== Cette demande n'a été que partiellement satisfaite, la Conférence, lors du vote du Budget, n'ayant accordé des crédits supplémentaires que pour pallier la hausse des prix internes français et pour permettre le développement des travaux coutumiers du Bureau et ayant réservé pour le moment le recrutement de personnel technique.

## TRAVAUX des SECRÉTARIATS-RAPPORTEURS RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES

La Conférence, sur le rapport de sa « Commission des Travaux », examine les Projets et Avant-Projets de Recommandations internationales élaborés par les Secrétariats-rapporteurs de l'Organisation

ainsi qu'un certain nombre de Notes et Études techniques de ces Secrétariats.

==== La Conférence, après avoir regroupé ces projets suivant un ordre de maturité et d'urgence, prend à leur sujet les décisions ci-après :

- A — Sanction à titre de Recommandation internationale  
sous réserve de légers amendements de rédaction et présentation — 18 textes
- B — Mandat au Comité pour sanction à titre de Recommandation internationale  
sous réserve de légères modifications techniques — 8 textes
- C — Renvoi au Secrétariat-rapporteur pour mise au point définitive  
certains pouvant faire l'objet d'une Recommandation du Comité — 26 textes
- D — Renvoi au Secrétariat-rapporteur pour étude plus approfondie.

### Groupe A

#### RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES

sanctionnées par la Conférence Internationale de Métrologie Légale

- 1 BALLONS en VERRE JAUGÉS (à un trait)  
S-R : ROYAUME UNI
- 2 COMPTEURS de LIQUIDES AUTRES QUE L'EAU  
S-R : Rép. Féd. d'ALLEMAGNE et FRANCE
- 3 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES pour les COMPTEURS de VOLUME de GAZ  
S-R : PAYS-BAS et Rép. Féd. d'ALLEMAGNE
- 4 POIDS PARALLELÉPIPÉDIQUES de 5 à 50 kilogrammes (précision moyenne)
- 5 POIDS CYLINDRIQUES de 1 gramme à 10 kilogrammes (précision moyenne)  
S-R : BELGIQUE
- 6 RÉGLEMENTATION MÉTROLOGIQUE des INSTRUMENTS de PESAGE  
à FONCTIONNEMENT NON AUTOMATIQUE  
S-R : FRANCE et Rép. Féd. d'ALLEMAGNE
- 7 ALCOOMÉTRIE  
S-R : FRANCE

- 8 MANOMETRES — VACUOMETRES — MANOVACUOMETRES  
S-R : U.R.S.S.
- 9 MANOMETRES de MESURE de la TENSION ARTÉRIELLE  
S-R : AUTRICHE
- 10 THERMOMETRES MÉDICAUX (à mercure, en verre, avec dispositif à maximum)  
S-R : République Fédérale d'ALLEMAGNE
- 11 PYROMETRES OPTIQUES à filament disparaissant  
S-R : U.R.S.S.
- 12 MÉTHODE ÉTALON de RÉFÉRENCE destinée à la Vérification des Instruments  
de mesurage du DEGRÉ d'HUMIDITÉ des GRAINS  
S-R : République Fédérale d'ALLEMAGNE
- 13 INSTRUMENTS de MESURE de la MASSE à l'HECTOLITRE des CÉRÉALES  
S-R : République Fédérale d'ALLEMAGNE
- 14 Vérification et étalonnage des BLOCS de RÉFÉRENCE de DURETÉ « BRINELL »
- 15 ————— des BLOCS de RÉFÉRENCE de DURETÉ « VICKERS »
- 16 ————— des BLOCS de RÉFÉRENCE de DURETÉ « ROCKWELL B »
- 17 ————— des BLOCS de RÉFÉRENCE de DURETÉ « ROCKWELL C »  
S-R : AUTRICHE
- 18 SYMBOLE de CORRESPONDANCE  
S-R : B.I.M.L.

### Groupe B

#### RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES

pour lesquelles le Comité International de Métrologie Légale a reçu mandat de sanction

- 1 CLASSES de PRÉCISION des INSTRUMENTS de MESURAGE  
S-R : U.R.S.S.
- 2 SERINGUES MÉDICALES  
S-R : AUTRICHE
- 3 POIDS pour LABORATOIRES et pour MESURES de PRÉCISION  
S-R : BELGIQUE
- 4 BALANCES pour PIERRES et MATIÈRES PRÉCIEUSES  
S-R : TCHÉCOSLOVAQUIE



- 5 SACCHARIMÈTRES POLARIMÉTRIQUES  
S-R : République Fédérale d'ALLEMAGNE
- 6 MANOMÈTRES-MANOVACUOMÈTRES-VACUOMÈTRES ENREGISTREURS  
S-R : U.R.S.S.
- 7 Approbation des types de TRANSFORMATEURS ÉLECTRIQUES pour comptage  
S-R : République Fédérale d'ALLEMAGNE
- 8 ÉTALONNAGE des SONOMETRES (en fonction des prescriptions CEI N° 123)  
S-R : SUISSE

### Groupe C

#### AVANT-PROJETS de RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES

renvoyés aux Secrétariats pour mise au point définitive (certains pouvant faire l'objet d'une Recommandation du Comité international de Métrologie légale)

Pouvant faire l'objet d'une « Recommandation du Comité »

- 1 POINCONNAGE et MARQUAGE des INSTRUMENTS de MESURE  
S-R : ROUMANIE
- 2 MESURES de LONGUEUR en FIL d'INVAR souple pour mesurages géodésiques
- 3       — en RUBAN d'ACIER souple pour arpentage
- 4       — en RUBAN d'ACIER souple pour mesurages courants
- 5       — en RUBAN de TEXTILE ou de MATIÈRE PLASTIQUE  
S-R : HONGRIE
- 6 TAXIMÈTRES  
S-R : République Fédérale d'ALLEMAGNE
- 7 MESURES de LONGUEURS à BOUTS PLANS (calibres étalons)  
S-R : U.R.S.S.
- 8 PIPETTES à un trait  
S-R : ROYAUME-UNI
- 9 VERRERIE à BOIRE  
SR- : SUISSE
- 10 CITERNES utilisées comme RÉCIPIENTS-MESURES pour les transports ferro-  
viaires ou routiers des HYDROCARBURES LIQUIDES  
S-R : FRANCE et ROUMANIE
- 11 TONNEAUX et FÛTAILLES  
S-R : AUTRICHE
- 12 WATTMETRES et COMPTEURS ÉTALONS (en fonction des prescriptions CEI)  
S-R : SUISSE et ESPAGNE
- 13 APPAREILS de MESURE de la POLLUTION ATMOSPHERIQUE  
S-R : MONACO

## Autres textes

- 1 PROJET de LOI sur la MÉTROLOGIE LÉGALE  
S-R : B.I.M.L.
- 2 LOI-MODÈLE sur les UNITÉS de MESURE LÉGALES  
S-R : AUTRICHE
- 3 MÈTRE ÉTALON RIGIDE pour AGENTS de VÉRIFICATION
- 4 MASSE ÉTALON pour AGENTS de VÉRIFICATION  
S-R : INDE
- 5 DISPOSITIFS COMPLÉMENTAIRES des COMPTEURS de LIQUIDES AUTRES  
QUE L'EAU  
S-R : R.F. ALLEMAGNE et FRANCE
- 6 COMPTEURS de VOLUME des GAZ à PAROIS DÉFORMABLES  
S-R : PAYS-BAS
- 7 VOLUMETRES à PRESSION DIFFÉRENTIELLE  
S-R : République Fédérale d'ALLEMAGNE
- 8 RÉGLEMENTATION TECHNIQUE des INSTRUMENTS de PESAGE à FONC-  
TIONNEMENT NON AUTOMATIQUE  
S-R : FRANCE et R.F. ALLEMAGNE
- 9 INSTRUMENTS de PESAGE à FONCTIONNEMENT AUTOMATIQUE  
S-R : ROYAUME-UNI
- 10 COMPTEURS D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE  
S-R : U.R.S.S. et FRANCE
- 11 DIOPTRIMÈTRES  
S-R : HONGRIE
- 12 VÉRIFICATION des MACHINES d'ESSAI de DURETÉ (3 textes : Brinell,  
Vickers, Rockwell)
- 13 PÉNÉTRATEURS de MACHINES d'ESSAI de DURETÉ  
S-R : AUTRICHE

**Groupe D****NOTES et ÉTUDES TECHNIQUES**

renvoyées aux Secrétariats pour étude plus approfondie

CONTRÔLE des APPAREILS MÉTREURS pour les PRODUITS TEXTILES  
S-R : FRANCE

MESURAGE du DÉBIT des HYDROCARBURES dans les PIPE-LINES  
S-R : TCHÉCOSLOVAQUIE

MESURES des VITESSES LINÉAIRES par EFFET DOPPLER  
S-R : SUISSE

PRESCRIPTIONS de VÉRIFICATION pour les INSTRUMENTS de MESURE  
de la CHARGE sur ESSIEU et de la CHARGE sur ROUE des VÉHICULES  
S-R : AUTRICHE

ORGANISATION de la VÉRIFICATION LÉGALE des APPAREILS à MESURER  
les RADIATIONS IONISANTES  
S-R : SUISSE

### VOCABULAIRE de MÉTROLOGIE LÉGALE

La Conférence sanctionne, sous réserve de quelques modifications de présentation et de rédaction, le projet de « VOCABULAIRE DE METROLOGIE LEGALE » (termes fondamentaux).

S-R : POLOGNE

Elle décide que le Vocabulaire sera imprimé et que les États-Membres participeront aux frais occasionnés au Bureau par les impressions antérieures provisoires et par l'impression définitive en souscrivant à titre onéreux à l'ouvrage pour le nombre d'exemplaires nécessaires à leurs Services et à leurs diverses Institutions intéressées.

Le Bureau est, par ailleurs, autorisé à mettre le Vocabulaire en vente, à un prix justifié, au Bénéfice des recettes diverses du budget de l'Organisation.



**ASSISTANCE aux PAYS en VOIE de DÉVELOPPEMENT**

La Conférence examine les moyens d'assister les pays en développement pour instituer ou accroître leurs Services de métrologie légale.

Elle étudie en particulier la part prise par le Bureau lors du Séminaire réuni au Caire par l'Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture, en septembre 1968, pour débattre de la « métrologie appliquée dans les pays en développement ».

Le Séminaire s'est adressé aux représentants de 12 Pays africains, principalement anglophones, les travaux étant développés par des rapports de personnalités Consultants de l'UNESCO (rappelés ci-après dans un ordre technique) :

Dr E. HADDARA, Directeur du Laboratoire national de métrologie de la R.A.U. :

Coopération entre la métrologie scientifique et la métrologie appliquée et services pouvant être assurés par le Laboratoire Égyptien ;

Dr A. THULIN, Conseiller technique du Laboratoire de métrologie de la R.A.U. :

Étalons primaires de mesure et coopération internationale pour leur établissement et leur conservation ;

Mr M. COSTAMAGNA, Directeur du Bureau international de métrologie légale :

La Métrologie : institution d'un Service national de métrologie légale,  
Loi sur la métrologie légale — Décret sur les Unités légales de mesure ;

Dr B. ISAEV, Directeur de l'Union des Instituts de métrologie de l'U.R.S.S. :

Équipement technique recommandé pour les Laboratoires de métrologie appliquée ;

Mr E. ALLWRIGHT, Adjoint au Directeur du Bureau international de métrologie légale :

Équipement instrumental des Services de métrologie légale ;

Mr S. ABBOTT, Controller, Département des Étalons des poids et mesures du Royaume Uni, membre du Conseil de la Présidence du Comité international de métrologie légale :

Enseignement de la métrologie légale.

L'ensemble de la documentation présentée permet déjà, compte tenu des particularités de chaque pays, un plan complet détaillé d'établissement d'un Service de contrôle de la plupart des transactions courantes.

Reprenant ces idées, la Commission d'assistance aux pays en développement a présenté une motion concernant notamment :

les conseils et l'aide administrative et technique que l'Organisation de métrologie légale pourrait apporter aux pays désirant créer ou améliorer leurs Services de métrologie en attirant leur attention sur l'importance de telles administrations ;

la formation du personnel de ces Services dans les Écoles de métrologie des pays industrialisés ;

les missions d'Experts et l'acquisition de matériel ;

les relations avec les Institutions spécialisées des Nations Unies pour des projets d'aide monétaire ou matérielle pour l'installation des Services.

La Conférence approuve le plan de sa Commission et demande au Bureau de continuer son action et de resserrer sa collaboration avec l'UNESCO à ce sujet.

## QUESTIONS FINANCIERES

La Conférence :

sur le rapport de sa Commission des Finances,  
après un exposé du Directeur du Bureau sur la Situation financière de l'Organisation  
et sur les Crédits nécessaires pour permettre l'exécution des tâches de l'Institution :

### A — GESTION FINANCIÈRE 1962-1967

constatant que la « Gestion financière » pour la période 1962-1967 a été conforme  
aux dépenses nécessaires pour l'exécution des tâches du Bureau,

===== donne quitus au Directeur de sa gestion 1962-1967.

### B — INDEXATION de 5 % CUMULATIFS des COTISATIONS 1967 et 1968

constatant la légitimité de la requête en 1966 du Président du Comité et du Direc-  
teur du Bureau d'une augmentation de 5 % cumulatifs des Cotisations 1967 et 1968  
pour pallier la hausse des prix internes français,

===== approuve l'initiative du Président et du Directeur,

et invite les États n'ayant pas encore effectué ces versements supplémentaires à se  
mettre à jour dans les meilleurs délais.

### C — ALLOCATION de CRÉDITS

1 — décide de n'allouer de crédits que pour une période de 4 ans : 1969-1972 et de se  
réunir en fin 1972 pour réexaminer la situation financière de l'Institution ;

2 — décide de remettre l'étude des questions relatives à l'accroissement de l'effectif  
technique du Bureau à la prochaine Conférence ;

3 — mais considérant :

a) l'accroissement constant des tâches courantes de l'Institution,

b) la hausse quasi générale des salaires et des prix,

===== décide pour 1969-70-71-72 :

de continuer l'indexation cumulative des cotisations de .....	5 %	}	9 % l'an
d'indexer supplémentairement ces cotisations de .....	4 %		

**COMITÉ INTERNATIONAL de MÉTROLOGIE LÉGALE**

Le Comité International de Métrologie Légale s'est réuni sous la Présidence de M. J.A. ARTIGAS — Espagne — doyen d'âge, en vue de désigner son Bureau.

Le Comité a élu ou réélu, à l'unanimité, par acclamations :

Président :

M. le Directeur en Chef A.J. van MALE du Service de Métrologie des Pays-Bas (en remplacement de M. le Dr J. STULLA-GÖTZ non rééligible car atteint par la limite d'âge dans son Administration)

Premier Vice-Président :

M. le Professeur V. ERMAKOV, Chef du Service de métrologie au Comité des Normes, Mesures et Instruments de mesure de l'U.R.S.S.

Deuxième Vice-Président :

M.P. HONTI, V/Président du Service de Métrologie de Hongrie (en remplacement de M. le Prof. Dr H. KÖNIG, démissionnaire de ce poste car atteint par la limite d'âge administrative en 1969).

**CENTRE de DOCUMENTATION**

Le Bureau rend compte du développement de son Centre de Documentation groupant déjà plus de 4 500 textes réglementaires mis à la disposition des États-membres.

==== La Conférence félicite le Bureau de cette organisation, tout en regrettant les difficultés insurmontables de traduction des textes originaux.

**BULLETIN de LIAISON**

Le Bureau expose les difficultés d'édition du « Bulletin de l'Organisation Internationale de Métrologie Légale », organe de liaison entre les États-membres de l'Institution.

Cette publication est indispensable mais, si le Bureau peut en assurer la forme, il ne peut en assurer le fond.

Un appel pressant est en conséquence fait pour obtenir des articles en provenance du plus grand nombre des États-membres.

**DATE et LIEU des PROCHAINES RÉUNIONS**

Le Conseil de la Présidence du Comité International de Métrologie Légale se réunira à Paris, au cours du 2<sup>e</sup> trimestre 1969.

Le Comité International de Métrologie Légale se réunira à La Haye, au cours du 2<sup>e</sup> trimestre 1970, sur la bienveillante invitation des Pays-Bas.

La Quatrième Conférence Internationale de Métrologie Légale se réunira à Londres, au cours du 4<sup>e</sup> trimestre 1972, sur la bienveillante invitation du Royaume Uni.

**CLÔTURE**

La Conférence a clos sa session le Samedi 26 octobre, à 12 heures.

---

# ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

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

## ÉTUDES MÉTROLOGIQUES ENTREPRISES

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

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

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

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

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

---

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

## SUJETS

Secrétariats-rapporteurs

### A. — GENERALITES SUR LA METROLOGIE.

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

### B. — SYSTEMES D'UNITES DE MESURE.

- |                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 1. Unités de mesure ..... | AUTRICHE. |
|---------------------------|-----------|

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

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

### D. — MESURES DES LONGUEURS.

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

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



**Fl. — MESURES DES VOLUMES DES LIQUIDES.**

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

**Fg. — MESURES DES VOLUMES GAZEUX.**

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

**G. — MESURES DES MASSES.**

1. Définition de la masse apparente dans l'air. ....	BELGIQUE.
2. Poids servant aux transactions dans l'industrie et le commerce .....	BELGIQUE.
3. Poids pour laboratoires et pour mesures de précision .....	
4. Balances ménagères, pèse-bébés, pèse-personnes. ....	BELGIQUE.
5. Appareils de pesage à équilibre automatique.....	RÉP. FÉD. d'ALLEMAGNE.
6. Appareils de pesage à équilibre non automatique. ....	FRANCE.
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.
11. Balances pour pierres et matières précieuses. ....	TCHÉCOSLOVAQUIE.

**Gv. — MESURES DES MASSES VOLUMIQUES.**

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

**J. — MESURES DES VITESSES LINÉAIRES.**

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

M. — *MESURES DES FORCES.*

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

N. — *MESURES DES PRESSIONS.*

1. Manomètres et vacuomètres ..... 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.  
3. Thermomètres électriques à résistance et couple..... U.R.S.S.

Qe. — *MESURES D'ENERGIE ELECTRIQUE.*

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

Qc. — *MESURES D'ENERGIE CALORIFIQUE.*

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

S. — *MESURES DES GRANDEURS ELECTRIQUES ET MAGNETIQUES.*

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

T. — *MESURES ACOUSTIQUES.*

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

U. — *MESURES DES MANIFESTATIONS OPTIQUES DE LA LUMIERE.*

1. Dioptrimètres..... HONGRIE.

W. — *MESURES DE LA RADIOACTIVITE.*

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

X. — *MESURES DES POLLUTIONS ET DES MELANGES.*

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

Y. — *MESURES DES CARACTERISTIQUES DES CORPS.*

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

Z — *REGLEMENTATION DES PRODUITS CONDITIONNES.*

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

PAYS SECRÉTARIATS-RAPPORTEURS — PAYS COLLABORATEURS  
LIAISONS avec les INSTITUTIONS INTERNATIONALES CONNEXES

---

*REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE*

D. 3 — Taximètres.

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

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

Fg. 3 — Volumètres à pression différentielle.

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

Liaisons avec :

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

Union Internationale de l'Industrie du Gaz — Belgique.

G. 5 — Appareils de pesage à équilibre automatique.

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

Gv. 2 — Saccharimètres polarimétriques.

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

Liaisons avec :

International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis — France.

P. 1 — Thermomètres médicaux.

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

Qc. 1 — Compteurs de chaleur.

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

S. 1 — Transformateurs de mesure électriques.

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

Liaisons avec :

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

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

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

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

Liaisons avec :

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

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

Association Internationale de Chimie Céréalière — Autriche.

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

*REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE + FRANCE*

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

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

Liaisons avec :

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

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

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

## AUTRICHE

B. 1 — Unités de Mesure.

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

Liaisons avec :

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

CEI/CE 24 — Grandeurs et unités — France.

Fl. 3 — Seringues médicales.

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

Liaisons avec :

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

Fl. 14 — Tonneaux et futailles.

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

M. 1 — Dynamomètres pour lourdes charges.

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

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

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

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

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

Liaisons avec :

ISO/TC 17 — Acier — BSI, Royaume-Uni.

## BELGIQUE.

D. 1 — Mètres et doubles-mètres.

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

Fl. 2 — Butyromètres.

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

Liaisons avec :

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

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

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

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

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

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

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

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

## ESPAGNE.

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

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

## ESPAGNE + ROYAUME-UNI.

C. 6 — Contrôle par échantillonnage.

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

Fl. 6 — Compteurs d'eau.

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

**FRANCE.**

- A. 3 — Enseignement de la métrologie légale.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Arabe Unie-Rép., Australie, Belgique, Espagne, Inde, Japon, Norvège, Roumanie, Tunisie, U.R.S.S., Venezuela.
- C. 1 — Règles d'assujettissement des instruments de mesure aux contrôles légaux.  
C. 2 — Définition et mode d'approbation des types, modèles, systèmes d'instruments de mesure.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Cuba, Danemark, Espagne, Hongrie, Inde, Italie, Japon, Pays-Bas, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse, U.R.S.S., Yougoslavie.
- D. 4 — Appareils de mesure de la longueur des tissus, câbles et fils.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Danemark, Inde, Norvège, Royaume-Uni.
- Fl. 4 — Bouteilles considérées comme récipients-mesures.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Bulgarie, Italie, Japon, Roumanie, Suisse.  
Liaisons avec :  
Centre International de l'Embouteillage — France.
- G. 6 — Appareils de pesage à équilibre non automatique.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Autriche, Belgique, Danemark, Hongrie, Inde, Indonésie, Israël, Italie, Japon, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède, Suisse, U.R.S.S., Yougoslavie.
- G. 8 — Dispositifs d'impression sur les appareils de pesage.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Inde, Italie, Japon, Royaume-Uni, Suisse.
- Gv. 1 — Densimètres et alcoomètres.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Autriche, Belgique, Hongrie, Indonésie, Japon, Norvège, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, U.R.S.S., Yougoslavie.  
Liaisons avec :  
Office International de la Vigne et du Vin — France.  
Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée — Suisse.

**FRANCE + ROUMANIE**

- Fl. 8 — Mesurage des hydrocarbures dans les réservoirs de stockage à l'air libre.  
Fl. 9 — Mesurage des hydrocarbures en réservoirs sous phases liquide et gazeuse.  
Fl. 10 — Mesurage des hydrocarbures dans les camions et les wagons-citernes.  
Fl. 11 — Mesurage des hydrocarbures dans les péniches et navires pétroliers.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Hongrie, Inde, Indonésie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Royaume-Uni, Suède, Suisse, U.R.S.S., Venezuela.  
Liaisons avec :  
ISO/TC 28 — Produits pétroliers — USASI, USA.

**HONGRIE.**

- D. 2 — Mesures en ruban ou fil pour grandes longueurs.  
États collaborateurs : Autriche, France, Inde, Norvège, Pologne, Royaume-Uni, Suède, Suisse.
- U. 1 — Dioptrimètres.  
États collaborateurs : Espagne, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni.

**INDE.**

- A. 5 — Équipement des Bureaux de métrologie légale.  
États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Australie, Autriche, Bulgarie, Cuba, Finlande, France, Iran, Italie, Japon, Liban, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Suisse, Tchécoslovaquie, Tunisie, U.R.S.S., Venezuela.

**MONACO.**

- X. 1 — Appareils de mesure de la pollution de l'air.  
États collaborateurs : Belgique, France, Japon, Suisse, Venezuela.  
Liaisons avec :  
Organisation de Coopération et de Développement Économiques — France.

**PAYS-BAS.**

Fg. 1 — Compteurs de gaz à parois déformables.

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

Liaisons avec :

Union Internationale de l'Industrie du Gaz — Belgique.

**POLOGNE.**

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

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

Liaisons avec :

CEI/CE 1 — Terminologie — France.

CEI/CE 13 — Appareils de mesure — Hongrie.

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

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

Union Internationale de Physique Pure et Appliquée — France.

**ROUMANIE.**

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

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

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

Fl. 1 — Mesures de volumes de laboratoire.

États collaborateurs : Allemagne-Rép. Féd., Arabe Unie-Rép., Australie, Autriche, Belgique, Finlande, France

Liaisons avec :

Hongrie, Japon, Pologne, Roumanie, Suisse.

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

G. 9 — Peseuses empaqueteuses ou ensacheuses.

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

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

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

Z. 1 — Réglementation des produits conditionnés.

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

Liaisons avec :

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

**SUISSE.**

Fl. 5 — Verrerie à boire.

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

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

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

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

T. 1 — Mesure des sons et bruits.

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

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

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

Liaisons avec :

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

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

*SUISSE + ESPAGNE.*

Qe. 3 — Wattmètres et compteurs étalons.

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

Liaisons avec :

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

*TCHÉCOSLOVAQUIE.*

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

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

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

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

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

G. 11 — Balances pour pierres et matières précieuses.

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

*U.R.S.S.*

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

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

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

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

N. 1 — Manomètres et vacuomètres.

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

Liaisons avec :

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

P. 2 — Pyromètres optiques.

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

P. 3 — Thermomètres électriques à résistance et couple.

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

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

Qe 1 — Compteurs d'énergie électrique ménagers.

Qe. 2 — Compteurs d'énergie électrique industriels.

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

Liaisons avec :

CEI/CE 13A — Compteurs — Hongrie.

*BUREAU INTERNATIONAL DE METROLOGIE LEGALE.*

A. 1 — Principes généraux de la métrologie légale.

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

A. 4 — Documentation métrologique.

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

Liaisons avec :

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

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

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

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

# ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

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

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

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

### MEMBRES CORRESPONDANTS

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



# ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE  
11, RUE TURGOT — PARIS IX\* — FRANCE

## MEMBRES ACTUELS du COMITÉ INTERNATIONAL de MÉTROLOGIE LÉGALE

### *RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE.*

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

### *RÉPUBLIQUE ARABE UNIE.*

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

### *AUSTRALIE.*

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

### *AUTRICHE.*

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

### *BELGIQUE*

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

### *BULGARIE.*

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

### *CEYLAN.*

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

### *CUBA.*

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

*DANEMARK.*

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

*RÉPUBLIQUE DOMINICAINE.*

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

*ESPAGNE.*

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

*FINLANDE.*

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

*FRANCE.*

Mr F. VIAUD.  
Ingénieur Général, Directeur du Service des Instruments de mesure  
Ministère de l'Industrie,  
96, rue de Varenne — PARIS VII.

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

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

*GUINÉE.*

Mr KEITA SEKOU OUMAR.  
Directeur Général de l'Industrie, du Service des Mines et de la Géologie,  
Boîte postale 295 — CONAKRY.

*HONGRIE.*

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

*INDE.*

Mr V.B. MAINKAR.  
Director, Weights and Measures,  
Ministry of Commerce,  
54, Sunder Nagar — NEW-DELHI 11.

*INDONÉSIE.*

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

*IRAN.*

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

*ISRAËL.*

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

*ITALIE.*

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

*JAPON.*

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

*LIBAN.*

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

*MAROC.*

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

*MONACO.*

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

*NORVÈGE.*

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

*PAYS-BAS.*

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

*POLOGNE.*

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

*ROUMANIE.*

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

*SUÈDE.*

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

*SUISSE.*

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

**TCHÉCOSLOVAQUIE.**

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

**TUNISIE.**

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

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

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

**VENEZUELA.**

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

**YOUgoslavIE.**

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

**PRÉSIDENCE.**

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

**CONSEIL DE LA PRÉSIDENCE.**

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

**BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE.**

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

**MEMBRES D'HONNEUR.**

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

