



BULLETIN

VOLUME XL • NUMBER 2 • APRIL 1999

ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE

QUARTERLY JOURNAL



WORLD TRADE
ORGANIZATION



INTERNATIONAL
ORGANIZATION OF
LEGAL METROLOGY



Increased international cooperation



BULLETIN
VOLUME XL • NUMBER 2
APRIL 1999

THE OIML BULLETIN IS THE QUARTERLY
JOURNAL OF THE
ORGANISATION INTERNATIONALE
DE MÉTROLOGIE LÉGALE.

The Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML), established 12 October 1955, is an inter-governmental organization whose principal aim is to harmonize the regulations and metrological controls applied by the national metrology services of its Members.

OIML SECRETARIAT

**BUREAU INTERNATIONAL DE
MÉTROLOGIE LÉGALE (BIML)**

11 RUE TURGOT - 75009 PARIS - FRANCE

TEL: 33 (0)1 4878 1282 / 4285 2711
FAX: 33 (0)1 4282 1727
E-MAIL: biml@oiml.org / editor@oiml.org
INTERNET: <http://www.oiml.org>

EDITOR-IN-CHIEF
Bernard Athané

EDITOR
Chris Pulham

1999 SUBSCRIPTION RATES
EUROPE: 400 FRF
OUTSIDE EUROPE: 450 FRF

**OIML PRESIDENCY
AND PRESIDENTIAL COUNCIL**

PRESIDENT
Gérard J. Faber (NETHERLANDS)

VICE PRESIDENTS
Samuel E. Chappell (USA)
Manfred Kochsieck (GERMANY)

MEMBERS

Seton J. Bennett (UNITED KINGDOM)
John Birch (AUSTRALIA)
Lev K. Issaev (RUSSIAN FEDERATION)
Li Chuanqing (P.R. OF CHINA)
Jean-François Magana (FRANCE)
Bernard Athané (DIRECTOR OF BIML)

BIML TECHNICAL AGENTS

DIRECTOR
Bernard Athané

ASSISTANT DIRECTORS
Attila Szilvássy
Ian Dunmill

ENGINEER
Edouard Weber

EDITOR
Chris Pulham

ADMINISTRATOR
Philippe Leclercq

ISSN 0473-2812

DEPOT LEGAL NO 9330

PRINTED IN FRANCE

GRANDE IMPRIMERIE DE TROYES
130, RUE GÉNÉRAL DE GAULLE
10000 TROYES

OIML

MEMBER STATES

ALGERIA	KENYA
AUSTRALIA	DEM. P. REP. OF KOREA
AUSTRIA	REP. OF KOREA
BELARUS	MONACO
BELGIUM	MOROCCO
BRAZIL	NETHERLANDS
BULGARIA	NORWAY
CAMEROON	PAKISTAN
CANADA	POLAND
P. REP. OF CHINA	PORTUGAL
CUBA	ROMANIA
CYPRUS	RUSSIAN FEDERATION
CZECH REPUBLIC	SAUDI ARABIA
DENMARK	SLOVAKIA
EGYPT	SLOVENIA
ETHIOPIA	SOUTH AFRICA
FINLAND	SPAIN
FRANCE	SRI LANKA
GERMANY	SWEDEN
GREECE	SWITZERLAND
HUNGARY	TANZANIA
INDIA	THE FORMER YUGOSLAVE REPUBLIC OF MACEDONIA
INDONESIA	TUNISIA
ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN	UNITED KINGDOM
IRELAND	UNITED STATES OF AMERICA
ISRAEL	YUGOSLAVIA
ITALY	ZAMBIA
JAPAN	
KAZAKHSTAN	

CORRESPONDING MEMBERS

ALBANIA	MALAYSIA
ARGENTINA	Mauritius
BAHRAIN	MEXICO
BANGLADESH	MOLDOVA
BARBADOS	MONGOLIA
BOSNIA AND HERZEGOVINA	MOZAMBIQUE
BOTSWANA	NEPAL
COLOMBIA	NEW ZEALAND
COSTA RICA	OMAN
CROATIA	PANAMA
ECUADOR	PAPUA NEW GUINEA
ESTONIA	PARAGUAY
FIJI	PERU
GUATEMALA	PHILIPPINES
HONG KONG, CHINA	SEYCHELLES
ICELAND	SINGAPORE
JORDAN	SYRIA
KUWAIT	CHINESE TAIPEI
LATVIA	THAILAND
LITHUANIA	TRINIDAD AND TOBAGO
LUXEMBURG	TURKEY
MADAGASCAR	UKRAINE
MALAWI	URUGUAY
	Vietnam



OIML BULLETIN

VOLUME XL • NUMBER 2 • APRIL 1999

technique

- 5 Best measurement capability

David Kisets

- 10 An in-field survey scheme for the surveillance of accredited organizations performing official inspections

Rosario G. Gaudiosi and Giuseppe Ardimento

evolutions

- 17 Security of computerized instruments

(*In French – English translation to be published in the July 1999 Bulletin*)

Jean-François Magana

- 26 Legal metrology in Tunisia

Ghaïet El-Mouna Annabi

update

- 30 OIML Meetings: TC 1 *Terminology*
TC 8/SC 7 *Gas metering*
TC 8/SC 5 *Water meters*
Presidential Council

- 38 Fifth APLMF Meeting

- 40 Legal Metrology in the Americas: Workshop account

- 47 WELMEC Committee Meeting

- 48 OIML Certificate System

- 52 Report on OIML technical activities, 1998

- 60 Seminar on *Software in Measuring Instruments*: Announcement

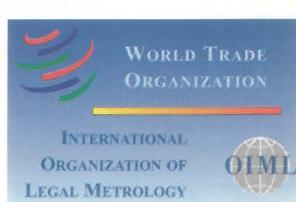
- 62 New OIML publications; Committee Drafts received

- 63 BIML Internet survey: Interim results

- 64 Calendar, miscellaneous information

THE WTO AND THE OIML

SEE EDITORIAL, PAGE 3



OIML BULLETIN



VOLUME XL • NUMÉRO 2 • AVRIL 1999

technique

- 5 Optimalisation des capacités de mesurage
David Kisets

- 10 Un système de supervision sur le terrain des organismes accrédités pour accomplir des inspections officielles
Rosario G. Gaudiosi et Giuseppe Ardimento

évolutions

- 17 La sécurité des instruments informatisés
(*En français – traduction anglaise à paraître dans le Bulletin de juillet 1999*)
Jean-François Magana

- 26 La métrologie légale en Tunisie
Ghaïet El-Mouna Annabi

informations

- 30 Réunions OIML: TC 1 *Terminologie*
TC 8/SC 7 *Mesurage des gaz*
TC 8/SC 5 *Compteurs d'eau*
Conseil de Présidence
- 38 Cinquième Réunion de l'APLMF
- 40 La métrologie légale aux Amériques: Compte rendu d'un Atelier
- 47 Réunion du Comité de WELMEC
- 48 Système de Certificats OIML
- 52 Rapport sur les activités techniques de l'OIML, 1998
- 60 Séminaire sur *Les logiciels dans les instruments de mesure*: Annonce
- 62 Nouvelles publications OIML; Projets de Comité reçus
- 63 Sondage BIML sur l'Internet: Résultats provisoires
- 64 Agenda, informations diverses



Editorial

The WTO and the OIML

It is already over a year since the OIML was granted observer status by the Committee on Technical Barriers to Trade (TBT Committee) of the World Trade Organization. It is now possible to draw some conclusions concerning this cooperation as it stands now, and as it could evolve in the future.

The OIML has a multiple role in eliminating technical barriers and in facilitating trade.

Firstly, through the development of Recommendations that specify the required metrological performances of the measuring instruments concerned, the OIML contributes directly to the elimination of technical barriers to the trade of such instruments since most (if not all) of these barriers result from conflicting national or regional legal metrology regulations. The harmonization of these regulations, and therefore the elimination of the corresponding technical barriers, result from the implementation of OIML Recommendations by our Members; inquiries are carried out periodically to measure the degree of implementation which reaches 80 % in the most classical fields of legal metrology such as weighing instruments.

Secondly, through the development of detailed procedures, the OIML harmonizes the tests to which instruments are submitted (on installation and in service), including matters connected with the estimation of verification uncertainty, traceability, etc. This contributes to decreasing potential conflicts whenever products or services are traded internationally, prices being fixed on the basis of quantitative and/or qualitative measurements.

Last but not least, through its *Certificate System*, the OIML facilitates the trade of measuring instruments by reducing the repetition of national/regional type approvals and is moving in the direction of the one-stop testing concept promoted by the WTO.

These are the OIML's main contributions to the efforts developed by the WTO. Cooperation between the two Organizations is achieved by systematic BIML participation in TBT Committee meetings (including a special session in November 1998 during which ten standardization bodies including the ISO, IEC, ITU, WHO, Codex Alimentarius, OECD, UN-ECE, UNCTAD, OIE and the OIML, explained their activities, responsibilities for preparing international standards, interconnection, etc.). In return, the WTO had attended the International Seminar co-organized by the OIML in June 1998 in Braunschweig and could be invited to attend other meetings organized or co-organized by the OIML.

In the future, this cooperation will certainly continue to develop. A meeting between representatives of the WTO and of the OIML is expected to be organized on the initiative of the OIML this year or early next year in the framework of the preparation of the OIML work program for the period 2001–2004. The OIML will also have to review its working methods in order to better comply with the requirements of the WTO *Code of good practice for the preparation, adoption and application of standards*.

In the same way, international organizations that have responsibilities in the preparation of international standards will probably have to further increase their mutual liaisons in order to eliminate divergences and reduce duplication of work. As far as the OIML is concerned, it is mainly with ISO* and the IEC that liaisons will have to be reexamined with a view to improving cooperative mechanisms as far as possible.

* Information on ISO/WTO cooperation has been published in the December 1998 issue of the ISO Bulletin.



UNCERTAINTY

Best measurement capability

DR. D. KISETS, National Physical Laboratory of Israel (INPL), Jerusalem

1 Introduction

Best Measurement Capabilities (BMC) are the most important characteristics of an accredited calibration laboratory. The BMC for each measurement quantity and specified range are defined as "the smallest uncertainty of measurement assigned to the laboratory, determined by assessing a budget of contributing uncertainty components, and/or by means of measurement audit" [1].

The only clear conclusion that can be drawn from this definition concerning the limitations of BMC is that the value of this characteristic can not exceed the expanded uncertainty of a particular measurement. Unfortunately, the definition does not give a clear answer to the following questions:

- 1) What ways of determining BMC are acceptable in the framework of the available uncertainty budget?
- 2) What connections between the BMC and a traceability hierarchy are acceptable?

These deficiencies quite often lead to discord in BMC evaluation which, in turn, may result both in mistakes being made when qualifying the laboratory that has undergone accreditation, and unreliable or inadequate data presented by laboratories according to [2] when carrying out interlaboratory comparisons.

The measurement audit, which according to [1] comprises a so-called "proficiency" test, is not discussed in this paper. As for the remaining BMC concepts, the author's experience in dealing with national calibration services has convinced him that, despite its apparent simplicity, the problem in question is often relatively complex - even for professional metrologists. Therefore, the purpose of this paper is both to help eliminate this gap and to update the definition of BMC.

With that end in view, BMC is considered as thoroughly as possible in this paper, including structural peculiarities and connections with traceability, information cyclicity and quality assurance.

2 BMC and uncertainty budget

2.1 BMC structure

The above definition of BMC demands thorough use of an uncertainty budget regarding type A contributing uncertainties [3], i.e. experimental standard deviations of the readings taken in the process of measurement. The following two different regulations appear to be true in this case:

- 1) On the whole type A uncertainties should not be taken into account when calculating BMC because they can easily be reduced, if any, to zero when increasing the number of readings. This means that generally only type B uncertainties ought to be taken into consideration.
- 2) In some cases type A uncertainties may be taken into account on the condition that the number of readings is strictly established. Guided by this rule, it is appropriate to speak about the conventional BMC that is admissible for such cases.

There are number of reasons that may force laboratories to adopt the conventional BMC as the characteristic of accreditation for the particular kind of calibration. Typical cases, limiting the number of readings to be taken in the process of measurement, concern the safety of personnel performing measurements, or measuring equipment.

Such an approach makes it possible to reduce the calculation of expanded uncertainty with [3] to the statistical summarizing of experimental standard deviations obtained during measurement only with the previously found BMC or conventional BMC as required. Besides, all the methods aimed at providing integrity of traceable measurements and optimality of calculation with the uncertainty budget, proposed in [4], are also true for the determination of BMC.

It should be noted that one additional case often occurs when considering the BMC structure, i.e. when an automated measuring instrument or measuring system is used for carrying out calibration, including the calculation and recording of measurement results. As a rule, the specified measurement uncertainty of the instrument (or system) is the only one applicable as the BMC value.

One further problem (important for measurements with analogue instruments) deserves special attention when discussing the BMC structure. It is the absence of interpolation errors among the typical sources of measurement error that one can find in the *Guide* [3]. The interpolation error as "a reading error resulting from an inexact evaluation of the position of the index with reference to the two adjoining scale marks between which the index is located" [5] is the personal characteristic of the observer (operator) performing the measurements, and therefore ought to be taken into account when determining BMC.

Clearly, the interpolation errors are those sources of uncertainty which ought to be classified under type B. The method of determining the interpolation errors, and their classification, as well as the requirements for observers to be met are presented in [6].

2.2 BMC informative components

The above separating or restricting (for conventional BMC) of type A uncertainties when determining BMC causes the problem of determining the informative components of the BMC budget, which can differ from the components of a combined standard uncertainty budget.

Those components of combined standard uncertainty, taking sensitivity coefficients and correlation (if any) in account, are considered as informative ones, whose "weights" (significance) exceed the so-called lower limit of weights as the criterion of selecting the uncertainties by their informativity [4]. Since the weights are represented as probabilities, i.e. their sum = 1, the separating or any restriction of type A uncertainties results in the changing of combined uncertainty components for BMC, and therefore in changing:

- (a) the weights of initial uncertainty components;
- (b) the value of the lower limit of weights; and
- (c) the composition of informative components of BMC.

According to the logic of such a transformation, the general result is that the requirements concerning the informativity of type B uncertainties increase compared to those which are essential when calculating the combined uncertainty.

3 BMC and traceability

The BMC ought to be determined strictly for each level of the hierarchy of measuring instruments which the laboratory is dealing with in the particular field of measurement. Otherwise, if the measurement capability of the highest accuracy covers measurement ranges for which the real calibration is carried out by a laboratory with its standards of lower accuracy, the laboratory sometimes declares its BMC as just according to the highest accuracy, that is to say wrongly in principle.

Therefore, the BMC definition ought to be updated in such a way that the BMC is assigned not only for measurement ranges, but also for those reference standards used for a particular calibration. At this point it is a matter of the accuracy class or hierarchy level of each measurement standard in question. Clearly, for instance, if some laboratory carries out calibration of temperature measuring instruments with types of reference standards having very different accuracies (such as standard platinum resistance thermometers (SPRT) and standard liquid-in-glass thermometers (SLGT)) then even for the concurred measurement range the BMC must be established for the two separate groups respectively. The best way to classify both the accredited laboratories and their BMC is the so-called "systematic approach" based on the Principle of Information Cyclicity (PIC) [4, 6].

In terms of traceability the correct selection of calibration uncertainty for the reference standard used, as one of the sources of BMC calculation, is also important. The following principle, which may be called the "traceability of measurement capability", is true beyond all possible doubt: *On the levels of traceability hierarchy, for which the laboratory provides the calibration of its measurement standards originally, the BMC of these standards calibration serve as the only correct components (among others) of the uncertainty budget used in order to calculate the BMC for the particular measurement quantity and specified range.*

Considering, for instance, the example mentioned above, it should be concluded that if a laboratory carries out in-house calibration of SLGT with SPRT, then only the BMC of SLGT calibration is permissible as the value of uncertainty in question. Clearly, if the calibration of SLGT is carried out by another organization, then the value specified on the calibration certificate is to be used.

4 BMC and the principle of information cyclicity

Many of above-mentioned BMC problems are common to the evaluation of uncertainty as a whole and, there-

fore, may be easily solved with the methods and simple PIC expressions substantiated in [4, 6]. The effectiveness of the PIC application depends on the degree of optimality which the traceability hierarchy of the particular measurement field achieves in terms of a systematic approach. The Unified Scale of Accuracy Classification (USAC) proposed in [7] can help in achieving this goal in general and for establishing the BMC hierarchy specifically.

As for the conventional BMC, the PIC appears to be quite useful for determining the necessary and sufficient (for obtaining the optimum measurement information) number of readings (n_{ro}). Dealing with the normal distribution of measurement readings, the following expression for the stable number of readings is true in terms of PIC:

$$n_{ro} = (1 + v_o) = 1 + \arg [\psi_p(v) = 1/2\pi, p = 0.92] \quad (1)$$

where:

v_o = the minimum degree of freedom which corresponds to that relative error $\psi_p(v)$ due to the difference between theoretical ($p = 1$) and experimental ($p \neq 1$) estimates, which is equal to the optimum accuracy coefficient ($\rho_o = 1/2\pi$) while the probability (p) is equal to the optimum level of confidence ($C_o = 0.92$);

$$\psi_p(v) = 1 - [t_\infty(v)/t_p(v)]; \quad (2)$$

where:

$t_\infty(v)$, $t_p(v)$ = the t-factors from the t-distribution (tabulated in [3]) for the probabilities $p = 1$ and $p \neq 1$ respectively.

The simple calculation with the tabulated data and above expressions results in $v_o = 6$, and $n_{ro} = 7$. This result is in perfect agreement with metrological experience [8] and can be useful not only for determining the conventional BMC, but also for measurement calibration practice as a whole.

5 BMC and quality assurance/assessment

BMC consists of the components which depend on many factors required for demonstrating the competence of a calibration laboratory, such as:

- personnel education, training, technical knowledge and experience;
- environmental conditions of the calibration laboratory;

- maintenance of equipment, including calibration and verification intervals;
- surveillance of calibration methods and procedures used, etc.

These factors influence the sources of uncertainty components used for the BMC calculation, and therefore the BMC needs to be monitored. In terms of quality assurance such monitoring shall be carried out by audit, review and implementation of checks as defined in [9]. It also appears to be useful that when establishing and monitoring a laboratory quality system the BMC determination ought to be considered as one of elements of this system and documented either in the form of a separate procedure, or as part of the standard operational calibration procedures.

The examination of a laboratory quality system aimed at accreditation is carried out by an accreditation authority, usually called the accreditation body (AB). AB activity in the assessment of a calibration laboratory includes (among others) the examination of the specification of the range of measurement and measurement capability. The existing practice of this activity stipulates the specification of the range of measurement and approved BMC with reference to the method and procedure used for the particular measured quantity. It should be noted that standard operational procedures involve the methods since the measurement procedure is defined as a "set of operations, described specifically, used in the performance of particular measurements according to a given method" [10]. Unfortunately, both terms (as defined in [10]) are vague about measurement standards used for calibration. Therefore, until these terms are updated it is preferable to connect the definition of BMC to measurement standards and/or accuracy classes, as discussed in the previous paragraph, and not to the procedure. The same consideration is probably true for the report form on assessment/surveillance visits to the calibration laboratory carried out by the accreditation body.

6 Practical example

Following the foregoing logic, the principle of BMC calculation is exemplified here with reference to the calibration of total immersion liquid-in-glass thermometers with SLGT. In this case the experimental standard deviations of the readings taken in the process of measurement should not be taken into account when calculating BMC, because they can easily be reduced to zero when increasing the number of readings. Therefore, the BMC consists only of type B uncertainties, and is calculated at the equivalence of a 95 % level of confidence by the following expression:

$$\text{BMC} = 2(U_s^2 + U_t^2 + U_{sc}^2 + U_b^2)^{0.5} \quad (3)$$

where:

$U_s = d_s U_o$ = the standard uncertainty dependent on the division (d_s) of SLGT and on the relative interpolation uncertainty (U_o);

$U_t = d_t U_o$ = the standard uncertainty dependent on the division of the calibrated thermometer and U_o ;

U_{sc} = the standard uncertainty of calibration of a standard thermometer;

U_b = the standard uncertainty due to the stability of the temperature controlled bath (TCB) used in the process of calibration.

The relative interpolation uncertainty is determined according to [6] as $U_o = 0.03$ for an averagely qualified operator.

The component U_{sc} for the SLGT is calculated by the following expression:

$$U_{sc} = [(U_s^2 + U_b^2 + (\text{BMC}_s)^2)]^{0.5} \quad (4)$$

where:

BMC_s = the best measurement capability of calibration of SLGT.

If, for example:

$d_s = 0.1^\circ\text{C}$, 0.2°C , and 0.5°C ;

$U_b = 0.0025^\circ\text{C}$; and

$\text{BMC}_s = 0.004^\circ\text{C}$, then the results of U_{sc} calculation are as follows:

$$\begin{aligned} U_{sc} &= 0.004^\circ\text{C} \text{ for } d_s = 0.1^\circ\text{C}; \\ U_{sc} &= 0.007^\circ\text{C} \text{ for } d_s = 0.2^\circ\text{C}; \\ U_{sc} &= 0.015^\circ\text{C} \text{ for } d_s = 0.5^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

With reference to this example the calibration is carried out over the ranges from -30°C to $+250^\circ\text{C}$ with such a TCB stability that the values of U_b are as follows:

$$\begin{aligned} U_b &= 0.02^\circ\text{C} \text{ to } 0.0025^\circ\text{C} \\ \text{for the temperature range } &-80^\circ\text{C to } +100^\circ\text{C}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_b &= 0.025^\circ\text{C} \text{ to } 0.0025^\circ\text{C} \\ \text{for the temperature range } &+80^\circ\text{C to } +250^\circ\text{C}. \end{aligned}$$

The final results of BMC calculation are given in Table 1.

According to the laboratory standard operational procedures these calculations were made both with $U_b = 0.0025^\circ\text{C}$ when the temperature controlled bath operates with a copper block (for thermometers characterized by $d_t = 0.1^\circ\text{C}$ and 0.2°C), and with $U_b = 0.02^\circ\text{C}$ or 0.025°C when the bath is operating without a copper block (for other thermometers). The values given in brackets in Table 1 are the rounding off results of calculation accepted for those thermometers characterized by $d_t = 0.5^\circ\text{C}$ and 1°C as being common calibration practice [11].

7 Conclusions

7.1 The following updated definition of BMC may be proposed according to the statements put forward in this paper:

Table 1 Final results of BMC calculation

Temperature range (°C)	d_s (°C)	d_t (°C)	BMC (°C)
- 30 to + 100	0.1	0.1	0.01
		0.2	0.02
		0.5	0.05 (0.1)
		1	0.07 (0.1)
+ 100 to + 200	0.2	0.1	0.02
		0.2	0.02
		0.5	0.06 (0.1)
		1	0.08 (0.1)
+ 200 to + 250	0.5	0.1	0.04
		0.2	0.04
		0.5	0.07 (0.1)
		1	0.09 (0.1)

The Best Measurement Capability for each measurement quantity, specified range and accuracy class or traceability level of measurement standard used is the smallest uncertainty of measurement assigned to the laboratory, determined by assessing a budget of contributing uncertainty components either without the consideration of experimental standard deviations of readings taken in the process of measurement, or when the required number of readings is specially established, and/or by means of measurement audit.

7.2 The determination of BMC shall be provided with the following conditions:

- The number of specially established readings to be taken in the process of measurement when evaluating the conventional BMC should not be less than 7 for each uncertainty that failed under the category of type A uncertainties.
- In the case of in-house calibration of laboratory standards the BMC of their calibration shall be taken into account when evaluating the BMC for the particular quantity and measurement range. Otherwise, the uncertainty of measurement stated on the certificate or report of calibration of the standard ought to be used for this purpose.

7.3 The determination and declaring of BMC by a calibration laboratory must be substantiated and reported as a quality assurance document and constantly monitored in the framework of quality assurance activity. ■

References

- [1] WECC Doc. 17 - 1988, *Additional general requirements for the accreditation of calibration laboratories*, pp. 3-4
- [2] EAL - P7, 1995-06-28, *EAL Interlaboratory Comparisons*
- [3] *Guide to the expression of uncertainty in measurement*, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, Corrected and reprinted edition, 1995
- [4] D. Kisets, *Improvement of Traceable Measurements*, OIML Bulletin Vol. XXXVIII No. 4, October 1997
- [5] OIML *Vocabulary of legal metrology - Fundamental terms*, 1978 edition, subclause 8.5.1.2, p. 133
- [6] D. Kisets, *Classification and Limits for Interpolation Errors*, OIML Bulletin Vol. XXXIX No. 3, July 1998
- [7] D. Kisets, *Optimum Traceability Type Hierarchies*, OIML Bulletin Vol. XXXVIII No. 2, April 1997
- [8] V.A. Kuznetsov, G.V. Yalunina, *Metrology Fundamentals*, Izdatelstvo Standartov, Moscow, 1995, p. 158
- [9] ISO Guide 25, *General requirements for the competence of calibration and testing laboratories*, Third edition, 1990
- [10] *International vocabulary of basic and general terms in metrology*, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, 2nd edition, 1993
- [11] OIML *Guide to practical temperature measurements*, August 1991, p. 17

INSPECTION

An in-field survey scheme for the surveillance of accredited organizations performing official inspections

R. G. GAUDIOSI and G. ARDIMENTO, Ufficio Provinciale Metrico e del Saggio dei Metalli Preziosi (Naples, Italy)

Introduction

One of the most pressing problems facing Local Metrology Authorities is the ever-increasing growth in the number of legal weighing and measuring devices under its areas of jurisdiction. The task of periodical reverifications and official inspections after repair may be difficult when large numbers of devices have to be inspected in short time periods.

The financial resources required to efficiently perform this service are often not at the disposal of the Metrology Authority; thus the service cannot be provided with an acceptable level of efficiency to effectively protect consumers and ensure fair competition in the marketplace.

This paper deals with the attempts to conceive an in-field survey scheme for Accredited Organizations performing official inspections in place of the Legal Metrology Authority personnel by using concepts of excellence performance and statistical quality control.

1 Reliability requirements for Accredited Organizations

A solution which could be implemented in order to solve the problem is entrusting the task of reverifications and inspections after repair of certain types of weighing and measuring devices to organizations that meet a set of requirements set out by the Local Authority for assuring professional and reliable performances in the verification and certification of devices.

The authors' opinion is that a suitable accreditation scheme is one which is tailored on an ISO 9003 [1] basis.

A scheme of this kind already exists for the *Factory Inspection* (the initial verification) in Canada [2]; moreover, an example of initial verification entrusted to manufacturers is given in the EU Council Directive on

Non Automatic Weighing Instruments 90/384/EEC [3] by means of Modules B and D of the EU Council Decision 93/465/EEC [4] on CE marking. Such a scheme imposes on the manufacturers an assessment of their own production process on an ISO 9002 basis in conjunction with an EC Type Examination of the device in question performed by a Notified Body.

The authors' advice is that an accreditation scheme based on ISO 9003 is the most suitable one for entrusting the periodical verification and the inspection after repair to third parties.

The authors have proposed an accreditation standard [5] for entrusting periodical reverifications and inspection based on the Canadian model referred to in [2].

In this paper the surveillance action on the Accredited Organizations is conceived as a statistical survey of non conformities in servicing legal devices. Non conformities are in turn conceived as performances delivered at a non excellence level.

2 Defining the excellence level of performance of inspected devices

The definition of the excellence level of an inspected device is based on the universal principle that after an installation or a servicing intervention, the error of the device (i.e. the relevant metrological characteristic) has to be as close to zero as possible (see Appendix A - Point 2.3 of [6]).

Thus the *excellence level* can be defined as an error characteristic which is 50 % of the maximum permissible error (mpe) of the device in service.

A *non conformity* can be defined as an error greater than 50 % of the mpe in service or any condition of non correct use of the device as defined by regulations in force.

Definitions of *conformity* (as an excellence level condition) and non conformity are better represented in the decision table below:

Table 1 Decision table for defining conforming devices according to the excellence level criterion

Correct/Error	$\leq 50\% \text{ mpe}$	$> 50\% \text{ mpe}$
Yes	Conforming	Not conforming
No	Not conforming	Not conforming

3 Responsibilities of Accredited Organizations

Once an Accredited Organization has achieved its authorization to perform official inspections of weighing and measuring instruments, it must strictly observe the rules below:

- perform verifications according to the regulations in force;
- issue a certificate of verification in triplicate for each device: the first copy to be handed to the proprietor or user of the device, the second to be sent to the Local Authority within a fixed term and the third to be kept by the Accredited Organization;
- send to the Local Authority within a brief fixed term a Non Conformity Report for each weighing or measuring device found as being outside the prescribed legal tolerances or not correctly operating.

4 Surveillance performed by the Local Authority through the *In-Field Survey Scheme*

The Local Authority performs its duty of surveillance on Accredited Organizations by using an *In-Field Survey Scheme* which makes use of the concepts of non conformity as defined in paragraph 2: the collection of incoming reports from each Organization on a periodical basis (e.g. monthly or weekly) forms population lots from which samples can be drawn in order to investigate by means of in-field inspections the level of excellence of the Organizations' performances using the criterion set out in Table 1.

In order to evaluate the level of reliability through the excellence in delivering service performance, the tool of a control chart for attributes (the so-called *p-chart*;

see [7]) can be used: the discriminating attribute is "conforming" as defined in Table 1. If a *p-chart*, describing the Activity of a given Accredited Organization as time proceeds, shows statistical control, it means that no assignable cause of variation is detected, that is, no assignable cause of non conformity affects the work procedures set out by the Accredited Organization. If a *p-chart* shows, on the contrary, lack of control, it means that some cause of non conformity affects the Organization's work procedures: the Local Authority has to properly investigate the reasons of such a lack of control, correct the work procedures and, if necessary, suspend or withdraw the accreditation on the basis of objective non conformity evidence or on the basis of detected Organization's breaches of the laws and regulations in force.

On the other hand the investigation activity performed by the Local Authority results in the self-improvement of the work procedures of the Accredited Organizations and thus in an improvement of the excellence level of performances delivered.

5 Binomial distribution as the basis for developing a *p-chart*

As already quoted in paragraph 4 above, the *p-chart* is a control chart which uses the concepts of conformity by means of attributes assessment: a conforming device in the sense of Table 1 causes a binary variable x to be equal to 1; on the contrary a non conforming device causes the above mentioned variable to be equal to 0.

Thus, assuming that the sample size is small enough to consider the population of devices under control to be infinite (i.e., the partial exhaustion effect of the items of a lot can be neglected), the probability distribution characterizing the sample drawing can be assumed as being a binomial one.

Indicating with r the variable which counts the number of non conforming devices within a sample, with $p(z)$ the binomial probability distribution, and with n the sample size which is to be periodically drawn from the device population, the expected value or mathematical expectation $E[r]$ of the number of non conforming devices can be written as:

$$E[r] = \sum_{r=0}^n r \cdot \binom{n}{r} \cdot p^r \cdot (1-p)^{n-r} \quad (1)$$

In equation (1) p is the *level of non conformity* of the whole population, i.e. the fraction of the total non conforming devices to the total number as many samples are drawn as time proceeds.

Equation (1) can be written as:

$$E[r] = \sum_{r=1}^n np \cdot \binom{n-1}{r-1} \cdot p^{r-1} \cdot (1-p)^{(n-1)-(r-1)} \quad (2)$$

and, since n and p are constant, equation (2) becomes:

$$E[r] = np \cdot \sum_{r=1}^n \binom{n}{r} \cdot p^{r-1} \cdot (1-p)^{(n-1)-(r-1)} \quad (3)$$

Because of the Total Probability Property:

$$\sum_{r=0}^n \binom{n}{r} \cdot p^r \cdot (1-p)^{n-r} = 1$$

Equation (3) becomes:

$$E[r] = n \cdot p \quad (4)$$

That is, the expected value of non conforming devices that can be found in a sample equals the product of the sample size and the level of non conformity which is proper to the whole population.

Moreover, since the mathematical expectation is a linear operator:

$$E[r/n] = p \quad (5)$$

That is, the expected value of the number of non conforming devices divided by the size of the sample is the level of non conformity of the whole population.

Equation (5) also suggests calculating the overall level of non conformity of a population of devices by counting the number of non conforming devices, found as the drawing of samples (considered as having a constant size) proceeds and by dividing the said number by the total number of the devices inspected.

By extension, in the case of a non constant sample size, this method may also be adopted.

The mathematical expectation of the variance, also to be used for plotting the control limits in the p-chart, can be calculated as:

$$\sigma_{np}^2 = E[(r - n \cdot p)^2] \quad (6)$$

Equation (6) can be rewritten as:

$$\sigma_{np}^2 = E[r^2] - 2 \cdot n \cdot p \cdot E[r] + (n \cdot p)^2 \quad (7)$$

Because (4) holds, equation (7) becomes:

$$\sigma_{np}^2 = E[r^2] - (n \cdot p)^2 \quad (8)$$

Thus, to calculate σ_{np} , $E[r^2]$ has to be found. It can be written as:

$$\begin{aligned} E[r^2] &= E[r(r-1) + r] = E[r(r-1)] + E[r] = \\ &= E[r(r-1)] + n \cdot p \end{aligned} \quad (9)$$

because of the linearity of the mathematical expectation operator and of (4). The mathematical expectation of the variable $r(r-1)$ is:

$$\begin{aligned} E[r(r-1)] &= \sum_{r=0}^n r \cdot (r-1) \binom{n}{r} p^r \cdot (1-p)^{n-r} = \\ &= \sum_{r=2}^n n \cdot (n-1) \cdot p^2 \cdot \binom{n-2}{r-2} \cdot p^{r-2} \cdot (1-p)^{(n-2)-(r-2)} = \\ &= n \cdot (n-1) \cdot p^2 \cdot \sum_{r=2}^n \binom{n-2}{r-2} \cdot p^{r-2} \cdot (1-p)^{(n-2)-(r-2)} = \\ &= n \cdot (n-1) \cdot p^2 \end{aligned} \quad (10)$$

The last equality holds because of the Total Probability Property.

By substituting equation (10) in equation (8), σ_{np} can finally be calculated as:

$$\sigma_{np} = \text{Var}(r) = n^2 p^2 - np^2 + np - n^2 p^2 = np(1-p) \quad (11)$$

To calculate the variance of the process, i.e. the variance of the number of non conforming devices in the population, the constant n has to be drawn outside the second degree variance operator:

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= \text{Var}(r/n) = 1/n^2 \cdot \text{Var}(r) = \\ &= 1/n^2 \cdot np(1-p) = p(1-p)/n \end{aligned} \quad (12)$$

Thus from equation (12), the standard deviation of the number of non conforming devices is:

$$\sigma_p = [p(1-p)/n]^{1/2} \quad (13)$$

6 Reasons for the p-chart choice

The reason why the p-chart is preferred in respect of variable control charts, such as X_m and R charts, is that the use of variable control charts is limited to quality characteristics which can only be measured and expressed by means of numbers with ease.

Some metrological characteristics to be examined during an official inspection are also of a qualitative type (they mainly concern the correct use of a measuring device), so they have to be evaluated by attribute and classified by the decision Table 1. For this evaluation work the most versatile and widely-used tool used is the p-control chart for the fraction rejected.

The fraction rejected may be defined as the ratio of the number of non conforming devices according to the criterion described in Table 1 to the total number of devices inspected during one or a series of surveillance sessions. The fraction rejected may be expressed as a decimal fraction or as a percentage. In the latter case the p-chart is known as *Per Cent Rejected Control Chart*.

As already shown in paragraph 5, assuming that the fraction of non conforming devices remains at a constant level p , the standard deviation is given by (13).

Thus, for the i^{th} sample of examined devices whose size is n_i , control limits can be set as follows:

$$\begin{aligned} UCL_p &= p + 3 \cdot [p(1-p)/n_i]^{1/2} \\ LCL_p &= p - 3 \cdot [p(1-p)/n_i]^{1/2} \end{aligned} \quad (14)$$

(UCL: upper control limit, LCL: lower control limit)

Equations (14) are a particular application of the general control chart equations:

$$\begin{aligned} UCL_y &= E[y] + k \cdot \sigma_y \\ LCL_y &= E[y] - k \cdot \sigma_y \end{aligned} \quad (15)$$

where E and σ are respectively the mathematical expectation and the standard deviation of the random

variable y ; k has to be chosen in a manner that assures a given level of probability for the y -value to fall within the control limits: for Normal (Gaussian) distributions the value $k = 3$ is chosen, to assure a 99.7 % probability that variable values fall within the limits. In equation (14) the same choice has been made, but the above-quoted probability is not 99.7 %. A calculation to establish the exact level of probability could be made, but it would be very tedious and would not be more useful to decide whether a process is under control or not.

It may be sufficient to consider that, due to Tchebicheff's Theorem, which is valid for every statistical distribution, the probability that a random value y falls far from its mean value $E[y]$ by more than the quantity $k \cdot \sigma_y$ is given by:

$$P[|y - E[y]| > k \cdot \sigma_y] \leq 1/k^2 \quad (16)$$

The p-value is referred to the overall devices population; when a standard value for p (p_0) is not used, i.e. when it is not possible to set a quality level, but only to observe the quality level proper to a devices population under examination, an observed p-value (\hat{p}) can be defined as:

$$\hat{p} = (\sum r_i) / (\sum n_i) \quad (17)$$

where r_i is the number of non conforming devices found in the i^{th} sample and n_i is the size of the i^{th} sample.

According to established operating rules at least 25 samples should be drawn to obtain a reliable value for \hat{p} .

The value \hat{p} as calculated in (17) along with the control limits defined in (14) are plotted on the chart. Each point plotted relating to the inspection of the i^{th} sample is $p = r_i/n_i$, that is the number of non conforming devices divided by the number of units inspected in the sample. Points beyond the control limits as well as points sequences (known as *extreme runs* - see [7]) on the same side of the \hat{p} line show lack of control in the official inspection service delivered by an Accredited Organization.

An example of an operating collection data sheet is given in Table 2.

The data collected by means of the above-quoted record sheet can be plotted on a p-chart as shown below.

7 Decision for a rational subgrouping

In every p-chart the samples (subgroups) should be selected in such a way as to minimize variation within each subgroup. A possible assignable cause of variation may be the evaluation difference in inspectors and this is particularly true in inspections by attribute in which individual decisions may sometimes play an important part.

Thus it is very important to ensure adequate training of personnel in charge of inspection in order to minimize variations due to subjective decisions.

It is necessary that inspectors of the Local Authority examine samples whose size is as constant as possible to render them homogeneous in their variation rate.

The choice of the subgroup size is constrained by the Accredited Organization's arriving reports that shall be received on a periodical basis, i.e. weekly or monthly. The arriving reports in a period shall form lots from which samples shall be drawn, and whose size may be variable due to the available work resources of the Local Authorities.

To effectively use the control chart as a tool for investigating the quality delivery of the Accredited Organization's inspection service, some device in the lot has to be non conforming: the better the quality is, the greater the sample will have to be; this is due to the fact that the UCL and LCL values vary like $1/n_i^{1/2}$: when the sample is small the p-chart can be less sensitive in very good quality conditions, and it is not as useful as it might be expected in discovering lack of control and quality level changes.

As this is the case, a poor quality is expected because of the very stringent conformity conditions as defined in paragraph 2: so the choice of selecting samples of size up to a few units (from 5 to 20) shall be made.

8 Decision regarding the calculation of the control limits

For any p-chart with variable subgroup size, as in the case considered, control limits depend on the subgroup size. For practical purposes, a decision must be made as to the way in which control limits are to be shown on the p-chart.

In making this decision, it could be recognized that only the separately computed limits (i.e. computed for each subgroup) are correct.

There are two common solutions to this problem, as follows:

- Computing new control limits for each subgroup, and showing these fluctuating limits on the control chart (see Fig. 1);
- Estimating, for saving of calculations and facility in reading and interpreting, one set of limits for the immediate future based on expected average subgroup size, and draw them on the control chart.

Each record sheet as shown in Table 2 shall be filled in considering the average subgroup size of the previous record sheet. To adopt this solution it is requested to check that the variations in subgroup size within the

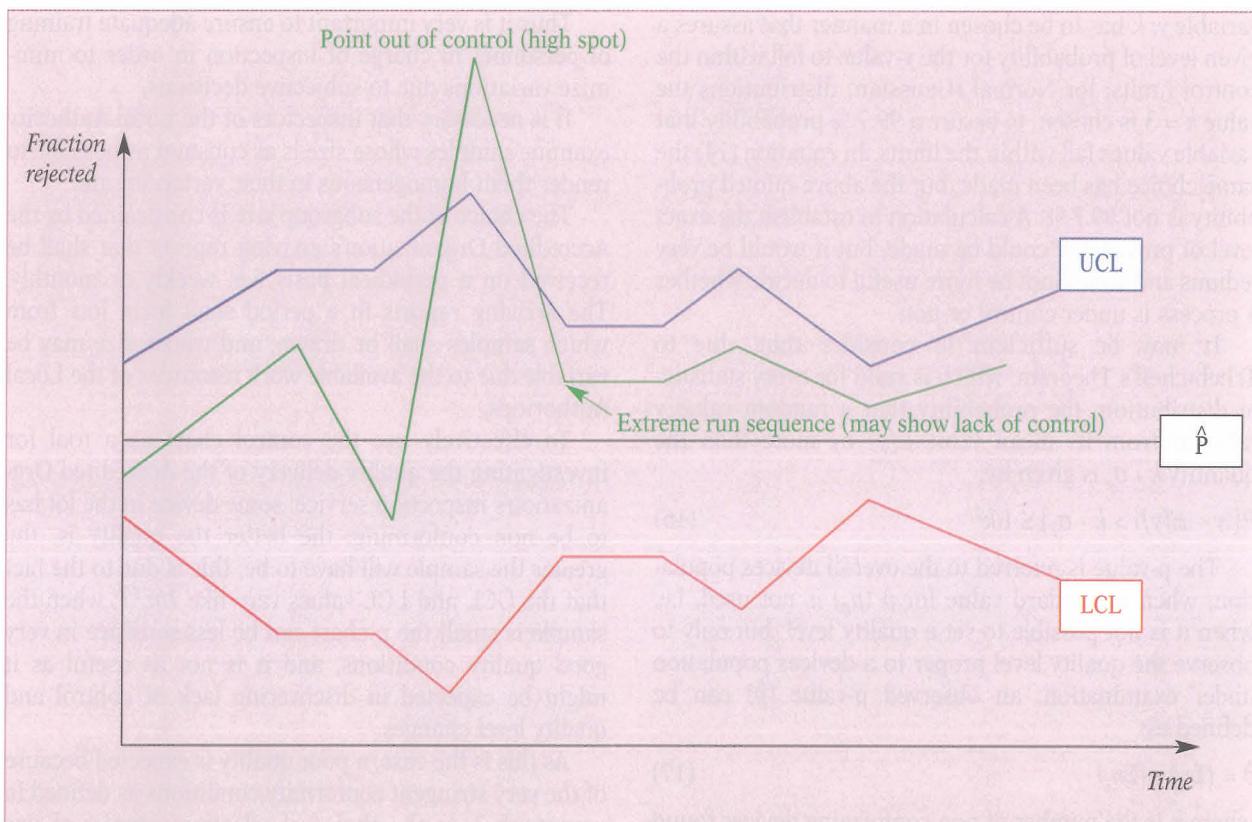


Fig. 1 Example of a p-chart

same record sheet are not so large. As a rule of thumb the only point which must be checked is that the lowest and the highest sizes of the considered subgroups are not more than 25 % away from the average subgroup size.

So the conditions:

$$\begin{aligned} (|n_{\min} - n_{\text{ave}}|) / n_{\text{ave}} &\leq 0.25 \text{ and} \\ (|n_{\max} - n_{\text{ave}}|) / n_{\text{ave}} &\leq 0.25 \end{aligned}$$

where n_{\min} , n_{\max} and n_{ave} are respectively the lowest, the highest and the average sizes, will have to be checked.

Whenever the size of some subgroup is substantially different from the estimated average, separate limits have to be computed for these subgroups. This is particularly necessary for small subgroups whose fractions of non conforming devices fall near or outside control limits.

To compute control limits for a p-chart concerning the record sheet as shown in Table 2, use has to be made of the observed value $\hat{p} = (\sum r_i) / (\sum n_i)$.

Sometimes it may be of use to resort to the standard value of fractions of non conforming devices stated by p_0 . The practical difference is that where \hat{p} is used, no control limit can be computed until \hat{p} is known, i.e. until the end of the period needed to record data on the first sheet.

Where a standard value p_0 is set out in advance the limits can be computed for each subgroup in the actual time and drawn at once on the control chart. In this way it is possible to provide for immediate action whenever a point goes outside the control limits.

9 Periodical revision of p_0

At the outset of the statistic test it might occur that the chart shows apparently "hopeless" absence of control. In such an instance it is usually better to continue the p-chart for a certain time without any control limits (and without any standard value for non conforming devices until the situation can be somewhat improved).

Instead, if almost all the points fall within the control limits, for the next test the standard value p_0 may be assumed to be equal to \hat{p} . In most p-charts that extend over any considerable duration, there may be remarkable shifts of average of non conforming \hat{p} to a new level either better or worse than normal.

A way to establish whether the conditions are met for a new value of p_0 to be set out for subsequent tests is described below.

Table 2 Data record sheet

Accredited Organization In-Field Survey Scheme								
P-CHART RECORD SHEET								
<i>Type of devices serviced:</i>								
<i>Name of Accredited Organization:</i>								
<i>Sheet no.:</i>								
Subgroup	Period	No. inspected	No. of non conforming	Fraction rejected (1)	$3\cdot\sigma$ (2)	UCL (3)	LCL (4)	Remarks
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

(1) Fraction rejected: $\hat{p} = (\Sigma r_i)/(\Sigma n_i)$
(2) $3 \cdot \sigma = 3 \cdot [p(1 - p)/n_i]^{1/2}$
(3) UCL = $\hat{p} + 3 \cdot \sigma$
(4) LCL = $\hat{p} - 3 \cdot \sigma$

Combine into a single subgroup the set of subgroups for which the standard value of p_0 has been used, and check whether the observed value \hat{p} is more than 3σ away from p_0 .

In mathematical wording it is necessary to check whether \hat{p} falls outside the interval [LCL , UCL] where:

$$LCL = p_0 - 3 \cdot [p_0(1-p_0)/(\sum_{i=1}^{25} n_i)]^{1/2}$$

$$UCL = p_0 + 3 \cdot [p_0(1-p_0)/(\sum_{i=1}^{25} n_i)]^{1/2}$$

When this happens it is possible, for the subsequent tests, to proceed with confidence to set a new value of p_0 assumed as equal to the observed \hat{p} .

10 Summary

The p-chart is not merely a test for discovering the presence or absence of assignable causes of variation in a process. It is also a basis for judging whether the quality level is as desired.

Because of this reason, it may be verified that the charts of some Accredited Organizations show statistical control even if they have a rather high value of p_0 compared with the average of the remaining Organizations under control by the Local Authority.

At the same time it may be verified that other Organizations, even if they have a standard quality above the average, at a certain time in their history could show charts with an increasing number of points above the UCL (the so called *high spots*).

The points below LCC on the control chart call for a different kind of attention from that paid to the high spots: more than to show high standard quality, they could be judged as an alarm bell to verify the likelihood to have to carry out "relaxed" inspections.

In the case of Organizations marked by poor standard quality and/or by charts with a lack of control, it will be necessary to make more frequent inspections to exert a stronger pressure to obtain appreciable improvements in their operative procedures.

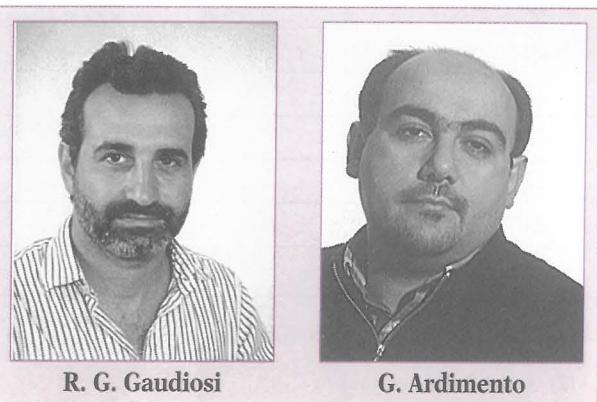
In these cases the Local Authority must investigate the reasons for such anomalies and consider suspending or revoking the accreditation to perform official inspection (see [5]). ■

Acknowledgment

The authors wish to thank Mr. Carl Cotton, Program Officer for Accreditation Policy of Measurement Canada, Ottawa, Ontario, for his courtesy in granting information on the accreditation standard indicated in Reference [2] below.

References

- [1] ISO 9003: 1994 "Model for quality assurance in final inspection and test"
- [2] Industry Canada, ACR-Standard-01, "Standard for the accreditation of organizations to perform initial factory inspections pursuant to the Weights and Measures Act, May 3, 1995"
- [3] European Council Directive 90/384/EEC on Non-automatic weighing instruments
- [4] European Council Decision 93/465/EEC on CE marking
- [5] Rosario G. Gaudiosi, Giuseppe Ardimento, *Schema di accreditamento di organizzazioni e laboratori alla verificazione periodica*, marzo 1998 (available in Italian from the Ufficio Provinciale Metrico di Napoli, via S.Biagio dei Librai 85, I-80138, Naples, Italy)
- [6] US Department of Commerce, National Institute of Standards and Technology (NIST) Handbook 44, *Specifications, Tolerances, and Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices*, 1998
- [7] E.L. Grant, R.S. Leavenworth, *Statistical Quality Control*, Mc Graw-Hill, 6th Edition



R. G. Gaudiosi

G. Ardimento



DÉVELOPPEMENTS TECHNOLOGIQUES

La sécurité des instruments informatisés

J.-F. MAGANA, Sous-Directeur de la Métrologie, Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, France – Membre du CIML pour la France

Introduction

La métrologie légale a pour objectif d'apporter une confiance suffisante dans les résultats des mesurages. Les instruments de mesure doivent avoir des caractéristiques métrologiques adaptées (exactitude, fidélité, sensibilité, durabilité) qui leur permettent de fournir des résultats de mesure justes pendant leur durée de service, mais ils doivent également être insensibles à des influences extérieures qui puissent fausser ces résultats, ou être protégés contre ces influences, ou encore mettre en évidence l'existence de facteurs qui risquent d'altérer les mesurages.

Les influences que nous prenons en compte peuvent tenir:

- aux conditions d'installation de l'instrument (horizontalité d'une balance, horizontalité d'un compteur d'eau, longueurs droites de tuyauteries, etc.);
- à l'environnement de l'instrument (très peu de facteurs influençaient le fonctionnement des instruments mécaniques, ils étaient surtout susceptibles d'affecter leur durabilité);
- aux actions de l'utilisateur (mauvaises manipulations ou tentatives de fraude: les instruments mécaniques ne permettaient que des opérations élémentaires. Les erreurs de manipulation étaient réduites).

Lorsque les instruments étaient mécaniques, les facteurs de risque et les parades à ces risques étaient simples, peu nombreux, et pouvaient facilement être étudiés quasi-exhaustivement.

Les manipulations frauduleuses étaient interdites par des procédés simples:

- soit elles étaient visibles;
- soit elles étaient interdites par des protections physiques de l'accès aux éléments de l'instrument (scellements).

À cette époque (jusqu'au milieu des années 70), le métier de la métrologie légale exigeait une compétence

essentiellement en mécanique et en mécanique des fluides, voire un peu de thermodynamique. Depuis, la tendance générale et constante dans les administrations a été de réduire les effectifs, ce qui a freiné le renouvellement des personnels et le recrutement de compétences nouvelles.

Pendant ce temps, l'utilisation de l'électronique, mais surtout de l'informatique dans les instruments de mesure, ont bouleversé profondément l'état de l'art.

L'évolution technologique électronique

L'électronique a considérablement développé les performances des instruments, au prix d'une sensibilité accrue à leur environnement (température, humidité, perturbations électriques et électromagnétiques, etc.). La fiabilité et la durabilité des instruments sont devenues des sujets critiques, auxquels le Document OIML D 11 apporte des éléments de réponse. Les métiers ont évolué, mais d'une manière qui permettait aux personnels de la métrologie légale de s'adapter à peu près correctement à ces nouvelles technologies.

Une difficulté commençait toutefois à apparaître: l'extrême rapidité de l'évolution des composants électroniques, qui soulevait le problème de la conformité des instruments au modèle approuvé. Ce problème n'était pas complètement nouveau, puisque même sur les instruments mécaniques, les qualités d'acier, la qualité du traitement de surface de certaines pièces métalliques, la composition des matières plastiques, voire même le conditionnement des granulés de plastique avant injection, étaient essentiels, et bien sûr difficiles voire

*The English translation of this article
("Security of computerized instruments")
will be published in the July 1999 Bulletin*

impossibles à vérifier sur le produit fini. L'assurance de la conformité des instruments électroniques a donc été traitée de la même manière que l'assurance de la conformité des instruments mécaniques, ce qui a donné des résultats satisfaisants. La conformité relève de la responsabilité du fabricant et est présumée jusqu'à preuve du contraire. À l'initiative du fabricant ou des autorités de contrôle, des instruments ou des parties d'instruments prélevés aléatoirement dans la production peuvent être soumis à tout ou partie des épreuves de l'approbation de modèles. Cet examen de type "boîte noire" apporte une confiance suffisante dans la conformité des instruments électroniques.

L'évolution informatique

L'utilisation de l'informatique, en revanche, a fondamentalement changé les métiers de la métrologie légale. Un instrument informatisé peut être apparemment très semblable à un instrument électronique, et il peut sembler n'en être qu'une évolution. Ceci est cependant trompeur. Qu'apporte en effet l'informatique aux instruments?

- Elle n'apporte pas d'amélioration de fond des résultats bruts de mesure. L'élément clé pour la performance métrologique d'un instrument est le capteur. Si les capteurs ont pu progresser en fidélité et en reproducibilité, ces progrès ne doivent rien à l'informatique. L'informatique permet de modéliser le comportement d'un capteur et d'appliquer au traitement de son signal, de manière automatique, les procédures complexes que l'on pourrait appliquer au niveau d'un laboratoire d'étalonnage.
- Elle apporte des capacités de calcul et de traitement considérables. La puissance de calcul qu'apporte l'informatique permet d'effectuer des corrections de pression, de température, de masse volumique, sur une mesure de débit, avec un taux d'échantillonnage élevé. Elle permet de rectifier des courbes de réponse non linéaires de capteurs. Elle permet aux conversions analogiques-numériques de se raccorder à un seul composant étalon au lieu de plusieurs.
- Elle permet des fonctions considérablement plus nombreuses, plus complexes et parfois en dehors du champ de la métrologie légale. Un terminal de station-service gère les pompes à essence, mais gère également la comptabilité des transactions par carte bancaire, les niveaux de produits dans les cuves de la station, et la boutique présente dans cette station-service.
- Elle permet à des instruments différents de fonctionner en réseau. Sur un centre de réception de bet-

teraves, en sucrerie, l'informatique relie en réseau les lecteurs de badges d'identification, les ponts-bascules "entrée" et "sortie", les différentes bascules et balances de pesée des échantillons, les saccharimètres du laboratoire d'analyse.

- Elle apporte de nouvelles vulnérabilités, beaucoup plus complexes et invisibles. L'informatique apporte aux instruments la possibilité de dialoguer avec l'utilisateur et de recevoir des ordres, fussent-ils élémentaires. Or toute possibilité d'adresser des ordres à un système informatique ou de lui fournir des paramètres ou des données peut être également une possibilité d'en corrompre le fonctionnement.

Les métiers de la métrologie légale sont par conséquent beaucoup plus fondamentalement modifiés par l'introduction de l'informatique que par l'électronique. Alors que l'électronique nécessitait une évolution des compétences que l'adaptation des personnels par une formation permanente suffisait à faire, l'informatique introduit une rupture radicale. Les techniques nécessaires sont relatives à la sécurité des systèmes informatiques et ne peuvent s'acquérir que par une formation lourde.

L'étude réalisée en France

La Sous-direction de la Métrologie a fait étudier par des experts en sécurité des systèmes informatiques les exigences actuelles des réglementations (transcrites des Recommandations de l'OIML les plus récentes), les méthodes et procédures d'approbation de modèles (harmonisées en Europe par les différents Guides et projets de Guides de WELMEC), l'instruction de certains dossiers d'approbation de modèles et l'état de l'art en matière de sécurité informatique chez certains fabricants français d'instruments de mesure. Cette étude, dont des extraits sont donnés en annexe, montre comment les questions de la métrologie légale sont abordées par des professionnels de la sécurité informatique, et quelles sont les compétences requises, respectivement pour:

- spécifier les exigences réglementaires en matière de sécurité informatique des instruments de mesure;
- approuver des modèles d'instruments au vu d'une certification de sécurité délivrée par un organisme spécialisé;
- traiter complètement un dossier d'approbation, y compris la sécurité informatique.

Cette étude aborde également la problématique des modifications des modèles d'instruments après leur approbation et de la prise en compte de ces modifica-

tions dans la réglementation. Cette question, extrêmement importante, ne fait toutefois pas l'objet du présent article.

La fraudabilité des instruments

Une des questions centrales évoquées dans ce rapport sur la sécurité des logiciels d'instruments de mesure est la fraudabilité des instruments. Frauder un instrument mécanique a toujours été possible, ne serait-ce qu'en le déplombant et en le replombant avec des poinçons contrefaits ou volés. La différence qu'apportent les technologies informatiques tient à la facilité de diffusion de la fraude. Un type de fraude sur un instrument mécanique restait limité par la disponibilité des outils et du savoir-faire nécessaire (faux poinçons). Une possibilité de fraude sur un instrument informatisé peut instantanément être communiquée à de nombreux fraudeurs potentiels, voire diffusée sur Internet. En outre une fraude sur un instrument informatisé peut être discrète et ne pas être visible lors du contrôle de l'instrument.

Une autre caractéristique de la fraudabilité des instruments informatisés est qu'elle repose sur la confidentialité d'informations détenues par les fabricants et par les réparateurs. Les clés permettant d'accéder aux paramètres et aux zones protégées d'un instrument sont immatérielles (mots de passe, messages cryptés, etc.). Même si l'instrument sait se défendre contre des tentatives d'intrusion, une vulnérabilité subsiste si certains personnels du fabricant ou du réparateur sont susceptibles de divulguer ces clés. Si la divulgation de ces clés par un employé indélicat ne porte pas de préjudice au fabricant, il restera peu de moyens juridiques pour réprimer de tels actes. L'arsenal pénal des réglementations de métrologie légale n'est pas adapté à ces nouvelles délinquances. La complicité de fraude peut être invoquée, mais la fraude sera pour sa plus grande partie une fraude potentielle et non constatée.

La tentation de fraude

Les différentes catégories d'instruments ne sont pas menacées de fraude de la même manière: certains utilisateurs sont fiables (forces de l'ordre par exemple), certaines fraudes ne seront pas rentables. Une recommandation de l'étude devrait être suivie rapidement: définir une échelle de cotation des catégories d'instruments au regard de la tentation de fraude. La

tentation de fraude peut s'évaluer en contrebalançant deux types de considérations:

- les gains escomptés par les fraudeurs, dépendant du nombre d'instruments en service, du coût des produits ou services mesurés par les instruments;
- le risque que la fraude soit découverte sans dispositions particulières anti-fraude imposées aux instruments (délaiation, recouplements entre plusieurs mesurages indépendants, risques de fuites dues au nombre de personnes impliquées, etc.).

On peut ainsi définir une échelle de risque initial de fraude (avant que ce risque soit réduit par les sécurités exigées par les réglementations). La détermination de la résistance des mécanismes de sécurité des instruments devra ensuite être faite au vu de ce risque initial.

La réalisation des risques de fraude

Une autre question que soulève cette étude est de décider des dispositions à prendre au cas où une vulnérabilité résiduelle devienne connue du public (mot de passe par exemple). Trois cas sont envisageables:

- soit le risque de fraude est accepté en l'état;
- soit il est possible en réparation, de reconfigurer les mécanismes de sécurité ou d'activer des mécanismes de sécurité palliant cette vulnérabilité (reparamétrage ou reprogrammation) sur les instruments en service;
- soit les instruments doivent être retirés du service.

Cette question s'est posée pour un diffuseur de télévision cryptée, lorsque les plans de son premier décodeur ont été publiés dans une revue. Cette chaîne cryptée a mis à l'étude une nouvelle génération de décodeurs, qui a totalement remplacé la précédente. Dans ce cas la décision était économique et privée. En métrologie légale, une telle décision, si elle doit être prise par les autorités réglementaires, soulèvera de difficiles problèmes, notamment en matière de responsabilités.

Aucun système informatique n'est dépourvu de risques résiduels quant à sa vulnérabilité. Les risques résiduels sont acceptables lors de l'approbation de modèles; ils peuvent devenir inacceptables lorsqu'ils passent de l'état de risques à l'état de menaces avérées, alors même que l'instrument est strictement identique. Ceci soulève un difficile problème de responsabilité. Un industriel assure la responsabilité des défauts des instruments qu'il produit. Toutefois lorsqu'un risque résiduel a été identifié et accepté, même implicitement, par l'autorité d'approbation de modèles, en cas de réalisation de ce risque on ne devrait pouvoir appeler que la responsabilité de cette autorité. Peut-on juridi-

quement considérer comme un défaut caché un risque connu, dès lors qu'il se réalise? Peut-on tenir l'organisme d'approbation de modèles responsable des conséquences de la réalisation de ce risque? Ces questions sont juridiquement complexes, mais doivent être traitées.

Les compétences des experts de métrologie légale

Le rapport d'étude propose enfin une description des compétences requises pour exercer l'activité de réglementation et d'approbation de modèles, ainsi qu'un plan de formation à cet effet. Trois niveaux sont définis, répondant aux objectifs suivants:

Niveau 1:

Savoir formuler les exigences réglementaires (dans les domaines électronique et informatique);

Niveau 2:

Savoir lire et comprendre un rapport d'évaluation de la sécurité informatique d'un instrument;

Niveau 3:

Savoir évaluer la sécurité informatique d'un instrument.

Il suffit de lire cette partie du rapport, décrivant les pré-requis de base et les plans de formation correspondant à ces trois niveaux, pour réaliser que la métrologie légale est désormais un nouveau métier.

Chaque responsable d'une unité technique en métrologie légale pourra juger quelle proportion de son personnel possède les pré-requis et est apte à suivre les formations décrites. Ce constat sera souvent inquiétant

pour les organismes qui n'ont pas connu un rapide et récent renouvellement de leur personnel avec un profil de recrutement tel qu'il est proposé dans le rapport.

Certains pourront penser que l'auteur du rapport a volontairement placé la barre très haut dans ses recommandations afin de valoriser les organismes spécialisés en sécurité informatique. Ce n'est pas notre sentiment, et le travail accompli en commun par des experts de la Sous-direction de la Métrologie, avec cet expert, sur l'analyse pratique de dossiers d'approbation, nous a convaincus que ces recommandations sont pertinentes.

Nos experts, qui procèdent régulièrement à des approbations de modèles d'instruments informatisés, appliquent l'état de l'art admis en Europe, qui représente une partie des méthodes présentées dans le rapport. L'approfondissement préconisé apparaît nécessaire aux spécialistes de la Sous-direction de la Métrologie pour mieux dominer le sujet, avec une approche et des outils plus complets et plus cohérents.

Conclusion

Un dernier conseil pour les responsables d'organismes de métrologie légale qui ne seraient pas convaincus de la nécessité d'un renouvellement profond des compétences: comparer l'évolution des âges (et des types de formations):

- des concepteurs d'instruments de mesure dans la plupart des entreprises;
- des spécialistes des services de métrologie légale.

Sans retirer le moindre mérite à nos anciens, dont l'expérience et le jugement sont encore précieux, la comparaison ci-dessus est éloquente. ■

Extraits du rapport de la société CR2A-DI sur la sécurité des instruments informatisés

2.3 Fraudabilité des instruments de mesure

L'examen de la sécurité des logiciels soumis au contrôle légal peut être modulé en fonction de la fraudabilité de la catégorie des instruments de mesure dont ils font partie intégrante. La fraudabilité des instruments de mesure peut être déterminée en fonction de divers paramètres, comme par exemple:

- les enjeux associés à la fraude, c'est-à-dire le gain potentiel que peut apporter la fraude. Ce gain potentiel est à comparer à celui qu'apporte la fraude à l'utilisation: il n'est peut-être pas nécessaire ni justifié de protéger à l'excès les instruments de mesure si l'on peut aisément pratiquer la fraude à l'utilisation;

- les pénalités encourues, à comparer au profit que peut apporter la fraude;
- la détectabilité de la fraude, c'est-à-dire la probabilité de sa détection dans un délai raisonnable;
- le nombre de personnes qu'il est nécessaire d'impliquer dans la fraude;
- le nombre d'instruments de mesure produits: un agresseur ne mettra jamais plus de moyens en œuvre que ce que pourra lui apporter le fruit de son agression. La mise au point de dispositifs de fraude (par exemple, le "sucré" des taximètres) peut nécessiter plusieurs mois d'études, de conception, de développement. L'agresseur cherchant un retour sur investissement, il est plus rentable pour lui de chercher les moyens de

frauder au moyen d'un instrument de mesure reproduit à des milliers d'exemplaires. En effet, la taille de sa clientèle potentielle est directement proportionnelle au nombre d'exemplaires de l'instrument de mesure mis sur le marché;

- la nature de la clientèle visée par la transaction effectuée au moyen de l'instrument de mesure: les industriels disposent lors d'une transaction de plus de moyens de recoupement des informations et de vérification que lorsqu'il s'agit d'une vente au grand public. Il est donc plus probable de voir se commercialiser "sous le manteau" des dispositifs de fraude dans le cadre des transactions visant le grand public;
- la catégorie d'utilisateurs (agents de la force publique, postiers, huissiers, experts, garagistes, transporteurs routiers, détaillants, ...).

Lorsque les enjeux sont particulièrement importants, il peut s'avérer nécessaire d'exiger que la partie métrologique de l'instrument de mesure fasse l'objet d'une évaluation selon les critères ITSEC. Dans ce cas, le niveau d'évaluation doit être déterminé le plus tôt possible, le respect de certains critères d'évaluation ayant une influence sur le processus de développement et sur l'organisation interne des fabricants: pour qu'une évaluation selon les critères ITSEC aboutisse avec succès, ces critères doivent être respectés avant le début du développement. Le cas de l'approbation de modèle d'un instrument de mesure faisant l'objet d'une évaluation selon les critères ITSEC est abordé plus en détail dans la suite du document.

2.4 Objectifs de sécurité

Les objectifs de sécurité énoncés ci-dessous ont un caractère générique, afin de pouvoir s'adapter à toute catégorie d'instruments de mesure. Ils sont exprimés indépendamment de toute notion d'évaluation selon les critères ITSEC:

- prévenir les tentatives de fraude réalisées au moyen d'outils du commerce (éditeurs de texte par exemple);
- prévenir les fausses manipulations non intentionnelles;
- garantir que l'instrument de mesure ne comporte pas de fonctions cachées qui permettraient de modifier son comportement métrologique. Ces fonctions cachées peuvent soit exister à l'insu du fabricant (défaut de conception ou vulnérabilité de l'un des constituants de l'instrument de mesure), soit être volontairement ajoutées au logiciel de métrologie par l'équipe de développement, dans le but de négocier leur utilisation sous le manteau;
- garantir l'exactitude (c'est-à-dire l'intégrité) des données métrologiques durant tout le mesurage, durant leur transmission, durant leur impression et/ou leur affichage et, éventuellement, durant toute la durée de leur stockage. Le détenteur d'un instrument de mesure ne doit pas pouvoir modifier ces données;
- garantir la disponibilité des données métrologiques durant tout le mesurage et, éventuellement, durant toute la durée de leur stockage;
- garantir l'origine des données métrologiques lors de leur transmission;
- garantir l'inviolabilité des mécanismes de sécurité critiques;
- garantir qu'il n'existe pas de défaut de conception, d'implémentation ni de mise en œuvre;

- garantir que chaque catégorie d'utilisateur (détendeur, réparateur, ...) n'a accès qu'aux seules fonctionnalités qui lui sont autorisées;
- garantir que les différents modes d'utilisation prévus permettent de s'assurer de l'identité de l'utilisateur (identification et authentification);
- garantir que tout dysfonctionnement de la partie métrologique du logiciel est détecté et empêche le mesurage;
- garantir l'exactitude de l'identification du logiciel (numéro de version, numéro de série, ...);
- garantir le fonctionnement permanent des fonctions et mécanismes de sécurité;
- garantir la présence de certains dispositifs obligatoires, lorsque cela est approprié;
- garantir la préservation de la sécurité en cas de dysfonctionnement de l'instrument ou en cas de discontinuité de service (défaut d'alimentation électrique par exemple);
- garantir s'il y a lieu la protection de la confidentialité, de l'intégrité et de la disponibilité des éléments secrets (clés de chiffrement, mots de passe, ...), y compris en cas de dysfonctionnement;
- dans le cas où cette fonctionnalité est prévue, assurer l'imputabilité des actions effectuées sur l'instrument de mesure ayant une influence sur la partie métrologique (étalonnage, saisie de tarifs, ...) par une journalisation de ces actions.

Les instruments de mesure subissent des tests en laboratoire permettant de s'assurer de leur continuité de fonctionnement malgré des perturbations électriques, électromagnétiques et atmosphériques (hygrométrie, température). Les dysfonctionnements qui pourraient survenir à cause de ce type de perturbations sont donc en dehors du champ de l'étude et ne donnent pas lieu à l'expression d'objectifs de sécurité.

3.1 Détermination du niveau d'évaluation pour une catégorie d'instrument de mesure

Le coût d'une évaluation ITSEC dépend de la taille de la cible d'évaluation et du niveau de l'évaluation. Les critères ITSEC déclinent des exigences en assurance conformité et en assurance efficacité.

Les exigences d'assurance conformité peuvent se résumer ainsi:

- *niveau E1*: à ce niveau, il doit exister une cible de sécurité et une description informelle de la conception générale de la cible d'évaluation. Les tests fonctionnels doivent indiquer que la cible d'évaluation satisfait à sa cible de sécurité;
- *niveau E2*: outre les exigences du niveau E1, il doit exister une description informelle de la conception détaillée. Les éléments de preuve des tests fonctionnels doivent être évalués. Il doit exister un système de gestion de configuration et un processus approuvé de diffusion;
- *niveau E3*: en plus des exigences du niveau E2, le code source et/ou les schémas descriptifs des matériels correspondants aux mécanismes de sécurité doivent être évalués. Les éléments de preuve des tests de ces mécanismes doivent être évalués;
- *niveau E4*: en plus des exigences du niveau E3, il doit exister un "modèle formel sous-jacent de politique de sécurité

supportant la cible d'évaluation". Ce modèle formel est une présentation abstraite des principes de sécurité importants qu'une cible d'évaluation devra faire respecter. C'est une modélisation d'exigences de sécurité qui doit être obligatoirement réalisée dans un langage formel et accompagnée d'une interprétation informelle sous l'angle de la cible de sécurité. Les fonctions dédiées à la sécurité, la conception générale et la conception détaillée doivent être spécifiées en style semi-formel;

- *niveau E5:* en plus des exigences du niveau E4, il doit exister une correspondance étroite entre la conception détaillée et le code source et/ou les schémas descriptifs des matériels;
- *niveau E6:* en plus des exigences du niveau E5, les fonctions dédiées à la sécurité ainsi que la conception générale doivent être spécifiées en style formel de manière cohérente avec le modèle formel sous-jacent de politique de sécurité.

La signification de la cotation de la résistance des mécanismes est la suivante:

- pour que la résistance minimum d'un mécanisme critique soit cotée élémentaire, il doit être manifeste qu'il fournit une protection contre une subversion accidentelle aléatoire, bien qu'il soit susceptible d'être mis en échec par des agresseurs compétents;
- pour que la résistance minimum d'un mécanisme critique soit cotée moyenne, il doit être manifeste qu'il fournit une protection contre des agresseurs dont les opportunités ou les ressources sont limitées;
- pour que la résistance minimum d'un mécanisme critique soit cotée élevée, il doit être manifeste qu'il ne pourra être mis en échec que par des agresseurs disposant d'un haut degré de compétence, d'opportunité et de ressources, une attaque réussie étant jugée normalement au delà du réalisable.

Dans le cadre des logiciels, les agresseurs peuvent mettre en œuvre des moyens d'attaque tels que des dictionnaires de mots de passe (disponibles sur Internet) qui permettent de découvrir des mots de passe et d'accéder ainsi à un mode d'utilisation privilégié (ce genre de logiciel est généralement utilisé pour obtenir les droits de l'administrateur). Les agresseurs peuvent également mettre en œuvre des outils de rétroingénierie qui permettent de reconstituer le code source à partir du code exécutable. Il devient alors aisément de modifier le code afin d'y introduire des fonctionnalités complémentaires ou de modifier son fonctionnement.

Le niveau d'évaluation doit être choisi principalement en fonction de la fraudabilité potentielle de la catégorie d'instruments de mesure et des enjeux associés à la fraude. Par exemple, s'il est réellement nécessaire de s'assurer de ce qu'il n'existe pas de fonctions cachées dans le logiciel de métrologie, il est alors préférable que le code source soit examiné par les évaluateurs. Dans ce cas, seule une évaluation à partir du niveau E3 permet de s'en assurer.

De même, si les enjeux associés à la fraude sont tels qu'il est pratiquement certain que des tentatives de fraude de grande envergure, pouvant prendre une tournure internationale (comme c'est déjà le cas sur Internet où des sites entiers sont consacrés au piratage informatique), seront entreprises pour contourner les mécanismes de sécurité protégeant la partie métrologique des logiciels, il faudra alors viser une résistance des mécanismes élevée.

Note: Cette constatation sur Internet implique une première recommandation: il est nécessaire que l'autorité de métrologie légale procède (ou fasse procéder) à une veille technologique sur Internet dont l'objectif est de rechercher régulièrement s'il existe des sites (ou des forums) consacrés au piratage des instruments de mesure soumis au contrôle légal. Afin de conserver l'anonymat pour ces recherches, il est préférable de souscrire un abonnement Internet séparé et d'utiliser un pseudonyme. En effet, l'adresse X.Y@industrie.gouv.fr est trop voyante et risque de faire échouer la "filature".

4.1 Eléments caractéristiques du logiciel pour l'approbation de modèle

L'un des objectifs de cette étude est de déterminer les éléments caractéristiques du logiciel à demander aux fabricants d'instruments de mesure en vue d'une approbation de modèle. Ces éléments caractéristiques sont ceux qui permettent de s'assurer en tout ou partie des éléments suivants:

- l'intégrité de la partie métrologique du logiciel est régulièrement contrôlée, selon une périodicité à définir en fonction de la catégorie de l'instrument de mesure (avant chaque mesurage, à chaque mise sous tension, toutes les heures, ...);
- le mesurage ne peut avoir lieu si le résultat du contrôle d'intégrité de la partie métrologique du logiciel met en évidence un problème. Dans ce cas, un message d'erreur explicite doit s'afficher;
- l'intégrité des indications principales (grandeur dont les valeurs sont soumises au contrôle de l'État) est préservée et régulièrement contrôlée;
- il est impossible de modifier en cours de mesurage les indications principales qu'il n'est pas prévu de mesurer au cours du mesurage (par exemple, le prix unitaire);
- si l'instrument de mesure comporte un mode programmation/consultation qui permet à l'utilisateur de saisir des données (prix unitaire, nature des produits commercialisés, ...) ou de consulter des données de gestion stockées en mémoire (total des ventes, kilométrage total parcouru, ...), il doit être impossible d'effectuer un mesurage lorsque l'instrument de mesure est en mode programmation/consultation;
- l'accès aux fonctions de programmation, de réparation et d'étalonnage dédiées uniquement aux organismes agréés est protégé par un mécanisme de sécurité (mot de passe par exemple) dont la résistance est appropriée à la fraudabilité de l'instrument de mesure;
- l'intégrité des données métrologiques est contrôlée durant tout le mesurage par un mécanisme de sécurité dont la résistance est proportionnelle à la fraudabilité de la catégorie d'instrument de mesure (CRC, chiffrement, ...). Un message d'erreur explicite s'affiche en cas de problème et le mesurage est si possible arrêté;
- l'intégrité des données stockées en mémoire est préservée et régulièrement contrôlée;
- les données sont stockées en mémoire avec la date de la transaction afin de permettre leur conservation pendant une durée prédéfinie de stockage;

- l'effacement des données stockées en mémoire ne peut avoir lieu avant la fin de la durée prédefinie de stockage;
- en cas de saturation des dispositifs de stockage des données, les transactions sont bloquées ou un processus spécial d'effacement de données se déclenche. Dans les deux cas, un message d'erreur explicite doit s'afficher. L'effacement spécial de données mémorisées ne doit intervenir qu'après accord explicite et selon une procédure exceptionnelle;
- les interfaces de la partie métrologique du logiciel la protègent vis-à-vis de l'extérieur;
- les protocoles de communication utilisés garantissent le contrôle de l'intégrité des flux d'information;
- le logiciel ne comporte pas de fonctions cachées, c'est-à-dire que le jeu de commandes est exhaustif;
- les temporisations d'affichage des données et de passage du mode utilisation aux modes de programmation ou de consultation de données sont compatibles avec le type d'instrument de mesure. Ces temporisations interdisent toute confusion entre la somme due et une totalisation des données de gestion mémorisées par exemple;
- la confidentialité des informations nominatives, si elles existent, est préservée;
- il est possible d'identifier le numéro de version du logiciel et de prouver que c'est réellement le numéro de version qui s'affiche;
- il est possible de s'assurer que c'est le logiciel qui a fait l'objet d'une approbation de modèle qui est réellement implanté dans l'instrument de mesure;
- la partie métrologique du logiciel a fait l'objet de tests fonctionnels selon un scénario de tests prédefini. L'étendue de la couverture des tests permet raisonnablement d'assurer la sécurité du logiciel en fonction de la résistance qu'il doit offrir aux tentatives de fraude.

Les éléments de preuve qui permettent au rapporteur d'effectuer les vérifications nécessaires peuvent prendre la forme de documentation descriptive du fonctionnement de l'instrument, de documents de conception (spécification de besoins, conception générale, conception détaillée, dossier d'analyse, logigramme, code source, ...), de fiches techniques de composants, de rapports d'essais, ... Ces éléments de preuve sont actuellement d'une teneur variée.

5.1 Tronc commun de formation

5.1.1 Pré-requis

L'examen de la sécurité des logiciels ou des transmissions électroniques nécessite de disposer d'un certain nombre de connaissances à la fois en informatique/électronique et en sécurité des systèmes d'information. La sécurité des systèmes d'information est abordée au paragraphe suivant: "sensibilisation à la sécurité".

L'objectif du présent paragraphe est de donner la liste des connaissances nécessaires en informatique et en électronique. Étant donné l'ampleur des sujets abordés, il s'avérera très certainement nécessaire de répartir ce noyau de compétences sur plusieurs personnes qui agiront de manière complémentaire.

Note: le fait de répartir des compétences sur plusieurs personnes peut avoir une influence sur l'organisation future de l'organisme d'approbation de modèles. En effet, il sera peut être nécessaire, à l'avenir, de répartir entre les rapporteurs les examens de dossiers d'approbation de modèle par pôles de compétences, en fonction de la structure interne de l'instrument de mesure, plutôt que par catégories d'instruments de mesure, comme c'est le cas actuellement.

Les connaissances nécessaires en informatique sont les suivantes:

- bonnes connaissances générales de la micro-informatique: connaissance de la structure interne et du fonctionnement d'un PC, des différents périphériques;
- bonnes connaissances pratiques des systèmes d'exploitation standards (Windows 3.X, Windows 95, Windows NT, Unix, ...);
- bonnes connaissances générales des grandes notions de base de l'informatique: savoir ce qu'est un système d'exploitation, un langage de programmation, un compilateur, un éditeur de liens, un protocole de communication, ...;
- bonnes connaissances des protocoles standards (TCP/IP, ...) et des couches OSI;
- connaissance pratique d'Internet.

Les connaissances nécessaires en électronique sont les suivantes:

- bonnes connaissances des câblages (païres torsadées, câbles coaxiaux, fibres optiques) et des différents types de topologie de réseau et de leurs conséquences;
- bonnes connaissances générales des composants pouvant faire partie d'un instrument de mesure (RAM, ROM, EPROM, carte réseau, microprocesseur, ...) et de leur utilisation;
- connaissances nécessaires pour l'examen de la pertinence d'un schéma électronique;
- bonnes connaissances générales en électricité.

5.1.2 Sensibilisation à la sécurité

La sensibilisation des rapporteurs à la sécurité des systèmes d'information est un préalable nécessaire à une formation plus poussée à la sécurité. Le plan de la séance de sensibilisation peut comporter deux volets:

- un volet de culture générale sur la sécurité;
- un volet personnalisé.

Le volet de culture générale sur la sécurité peut suivre le plan suivant:

- description générique d'un système d'information: un système d'information se compose de ressources physiques (ordinateurs, réseaux, périphériques, ...) et de ressources logiques (progiciels, applications, données);
- définition des principaux concepts employés en sécurité (objectifs de sécurité, menaces, parades, disponibilité, intégrité, confidentialité, authentification, identification, contrôle d'accès, attaque, vulnérabilité, ...) et explications sur le vocabulaire spécifique à la sécurité des systèmes d'information;

- illustration de quelques cas de sinistres informatiques occasionnés par des attaques (modifications illicites de sites Internet, ...);
- description générale des outils pouvant être mis en œuvre pour procéder à une attaque (dictionnaires de mots de passe, sniffers, ...);
- description générale de quelques vulnérabilités connues (usurpation des droits d'administrateur);
- description des principales fonctions de sécurité employées (contrôle d'accès, audit, ...) et de leur implémentation (utilisation de fonctionnalités du système d'exploitation, présentation des grandes familles d'outils du commerce tels que les firewalls, ...);
- introduction à la sécurité des réseaux;
- présentation succincte des critères d'évaluation ITSEC, des acteurs et des rôles qui y sont associés (SCSSI, CESTI, évaluateur, fabricant, ...);
- présentation succincte de la production documentaire associée aux critères d'évaluation ITSEC (cible de sécurité, fournitures d'efficacité et de conformité, RTE, ...), ainsi que des notions de cible d'évaluation, fonction de sécurité, ...;
- synthèse sur la réglementation associée à la sécurité des systèmes d'information (protection juridique des informations confidentielles, cryptologie, ...);
- présentation des principales méthodes françaises d'évaluation de la sécurité d'un système d'information: MELISA, MARION, MASSIA.

Note: les méthodes MELISA, MARION et MASSIA sont des méthodes qui permettent de conduire des audits sur site afin d'estimer la vulnérabilité d'un système d'information. Bien que ces méthodes ne soient pas directement exploitable dans le cadre de la métrologie légale, leur consultation peut s'avérer intéressante car cela permet d'avoir une vision globale des vulnérabilités qui peuvent exister, ainsi que des menaces et des contre-mesures à mettre en place pour les contrer efficacement.

5.2 Formation de niveau 1

L'objectif de la formation de niveau 1 est d'être en mesure de formuler des exigences réglementaires en termes de sécurité des logiciels et de sécurité des transmissions électroniques. Ces exigences réglementaires visent à servir de cahier des charges pour la rédaction de cibles de sécurité pour les instruments de mesure devant faire l'objet d'une évaluation selon les critères ITSEC. Elles doivent être adaptées au contexte d'utilisation des instruments de mesure, au risque de fraudabilité qui leur est associé, ainsi qu'aux technologies employées. Il convient donc d'approfondir les connaissances en sécurité des systèmes d'information afin d'avoir une vision globale du sujet.

Le niveau de connaissances visé doit être équivalent à celui d'un ingénieur en informatique/électronique disposant d'une expérience de 2 à 5 ans, comprenant une expérience significative en sécurité.

Les aspects à approfondir sont les suivants:

- bonnes connaissances de la réglementation relative à la sécurité des systèmes d'information;
- bonnes connaissances des critères d'évaluation ITSEC;

- bonnes connaissances générales des solutions de sécurité. Ces connaissances doivent permettre de dimensionner les exigences en fonction de la catégorie d'instruments de mesure concernée;
- bonnes connaissances de la sécurité des réseaux;
- connaissance pratique de la méthode EBIOS.

Note: la méthode EBIOS a pour objectif l'expression des besoins et l'identification des objectifs de sécurité. Bien que cette méthode ne soit pas directement exploitable dans le cadre de la métrologie légale, elle apporte un cadre méthodologique appréciable pour déterminer des objectifs de sécurité. Cela s'avère particulièrement utile lorsqu'il est nécessaire de rédiger une cible de sécurité.

5.3 Formation de niveau 2

L'objectif de la formation de niveau 2 est d'être en mesure de comprendre les documents disponibles lorsqu'un produit a été évalué selon les critères ITSEC et qui sont accessibles à l'autorité d'approbation de modèles. Ces documents sont: la cible de sécurité, le certificat, le rapport de certification et les documentations du produit. En effet, les fournitures d'évaluation sont confidentielles, de même que les rapports de fin de tâche des évaluateurs, ainsi que le RTE.

La formation de niveau 2 vient en complément de celle de niveau 1.

Le niveau de connaissances visé doit être équivalent à celui d'un ingénieur en informatique/électronique disposant d'une expérience de 2 à 5 ans, comprenant une expérience poussée en sécurité.

Les aspects à approfondir sont les suivants:

- connaissance pratique des critères d'évaluation ITSEC et du manuel ITSEM;
- bonnes connaissances des solutions de sécurité. Ces connaissances doivent permettre de déterminer si une fonction de sécurité est suffisante pour assurer le respect des objectifs de sécurité;
- notions de cryptologie.

5.4 Formation de niveau 3

L'objectif de la formation de niveau 3 est d'être en mesure d'exercer l'équivalent du métier d'évaluateur. La formation de niveau 3 vient en complément de celle de niveau 2.

Le niveau de connaissances visé doit être équivalent à celui d'un ingénieur en informatique/électronique disposant d'une expérience de 5 à 10 ans, spécialisé en sécurité. Comme cela a déjà été signalé plus haut, les compétences nécessaires devront être réparties sur plusieurs personnes.

Les compétences à acquérir sont les suivantes:

- veille technologique, en particulier sur Internet, pour s'informer des évolutions technologiques et rechercher des vulnérabilités ainsi que des outils d'attaque;
- connaissances poussées des critères d'évaluation ITSEC et du manuel ITSEM;

- connaissances poussées de langages de programmation et de langages assembleur;
- connaissances poussées de systèmes d'exploitation;
- connaissances poussées en architecture de réseau;
- connaissances poussées des protocoles de communication (savoir interpréter les trames de données circulant sur un réseau);
- connaissances poussées de technologies telles que cartes à puce, firewalls, cryptologie, ...;
- connaissances poussées des plates-formes de développement (ateliers de génie logiciel, ateliers de conception assistée par ordinateur, ...);
- connaissances poussées des techniques de test (analyse de flots de données, tests statiques et dynamiques, analyse de couverture de tests, ...);
- connaissance pratique d'outils d'attaque (oscilloscope, analyseur de spectre, machine de décryptage, analyseurs de protocole, sniffers, dictionnaires de mots de passe, outils de rétroingénierie, outils d'analyse de code source, ...);
- si nécessaire, formation aux méthodes formelles (en cas d'évaluation à partir du niveau E4);
- connaissance des techniques d'audit sur site.



METROLOGICAL INFRASTRUCTURES

Legal Metrology in Tunisia La Métrologie Légale en Tunisie

GHAÏET EL-MOUNA ANNABI, Directeur de la Qualité et de la Protection du Consommateur, Ministère du Commerce, Tunis, Tunisia – Membre du CIML, Tunisie

The Tunisian Legal Metrology Service (SML) was set up in 1985 and stemmed from the creation of the Department of Weights and Measures in 1895. Dependent on the Directorate of Quality and Consumer Affairs, the SML is attached to the Ministry of Trade and is composed of two departments: *Mandatory Metrological Control*, and *Research and Calibration*. The Figure later in this article shows the structure in place, and also the links with the Ministry of Industry, which handles industrial metrology.

Measuring instruments manufactured in Tunisia or imported should be submitted to legal control during their use or if they are intended for use:

- in commercial transactions, fiscal and postal operations, determination of wages or prices, distribution of products or goods, setting values of articles, determination of quantity of products;
- in juridical expertise or official usage; and
- in fields of public health and technical safety.

Legal metrological control serves to ensure consumer protection and guarantee a high level of accuracy and confidence in measurements, without creating technical barriers. It consists of:

- pattern approval;
- initial verification;
- periodic verification;
- special control: gauging and marking of storage and transport tanks for liquids, calibration, evaluation and acceptance of testing means and equipment; and
- metrological supervision.

SML activities cover the legally controlled area of metrology as specified in the Decree of 29 July 1909, and a new *Law of Metrology* is in the process of being passed. Units of measurement in Tunisia comprise:

- (a) Units of the International System of Units (SI) which are applicable:
 - for measuring instruments subject to state control;
 - for indication of quantities and sizes or in reports on these quantities if they are expressed in units of measurement;

- in commercial transactions, in fields of health, public safety, in standardization, and in education;
- in acts, contracts and other official documents deriving from public authorities, state and private bodies and physical persons charged with public tasks; and
- on goods, packages or containers.

- (b) Units which are outside of the SI system but are used as customary units or in defined events.

The principal tasks attributed to this service are:

- elaboration and setting in operation general metrological policy;
- elaboration of regulations on metrology and following their implementation;
- organization and guidance of programs for verification, calibration and metrological supervision; and
- verification of weighing and measuring instruments and calibration of capacity measures.

The Legal Metrology Service has at its disposition regional verification bodies attached to the Regional Office of Trade and situated in eleven governorates.

In addition to these permanent bodies, the SML has temporary bodies which are used in tours of periodic verification throughout the territory.

National standards of mass, volume and length are in the possession of the Legal Metrology Service.

Other laboratories have the custody of secondary standards of electrical, temperature, pressure and force quantities.

A calibration system is under consideration; there are, however, bodies (laboratories, technical centers, services of enterprises) which can carry out calibration for their own needs or for a third party.

Other projects concerning the creation of primary laboratories for electrical and linear quantities have been under consideration since 1992.

The national system for accreditation of certification bodies, control bodies and testing and calibration laboratories designated the "Organization of conformity

assessment" was created in June 1994. The National Council of Accreditation was also established.

Criteria and procedures for accreditation of conformity assessment bodies are in the process of elaboration.

National standards are traceable to foreign secondary standards, and standards of regional verification bodies to national standards.

Imported measuring instruments are subject to systematic technical control or certification.

Measuring instruments subject to state control should be approved in the country of manufacture or be granted an OIML certificate and accepted in that capacity by the Legal Metrology Service.

Measuring instruments produced in Tunisia should be approved and stamped by the Legal Metrology Service before their sale. It should be noted that the national mark of conformity to standards is applied to

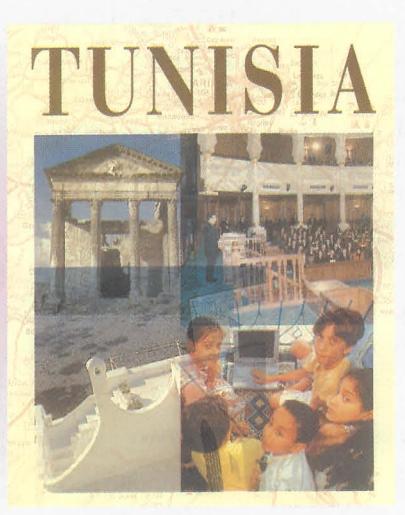
certain categories of measuring instrument after examination on the site of their manufacture as to various stages of production, a system of self-control and available testing means. This authorization for marking of the national sign of conformity is issued by the National Institute of Standardization and Industrial Property by the appropriate committee and on request.

The Legal Metrology Service carries out on request verification and calibration of measuring instruments within the framework of certification of enterprises in conformity with ISO 9000 or accreditation of testing laboratories.

Tunisia, an emerging economy, is engaged in close cooperation with metrology organizations such as the APLMF, SADCMEL, OIML, BIPM, IMEKO and others. International compatibility of metrological regulations and harmonization of conformity assessment is imperative for the future of metrology in Tunisia. ■

La 34^{ème} Réunion du CIML aura lieu à Tunis plus tard cette année; les Rédacteurs du Bulletin souhaitaient donc permettre aux Membres du CIML - et aux autres Délégués - de mieux connaître la métrologie légale en Tunisie.

The 34th CIML Meeting will take place in Tunis later this year; the Editors of the Bulletin therefore wanted to offer CIML Members - and other Participants - the opportunity to find out more about legal metrology in Tunisia.



Le Service tunisien de Métrologie Légale (SML), établi en 1985, a pour origine la création du Service des Poids et Mesures en 1895. Dépendant de la Direction de la Qualité et de la Protection du Consommateur, il est relié au Ministère du Commerce et est composé des deux départements *Contrôle Métrologique Obligatoire* et *Recherche et Étalonnage*. L'illustration figurant plus loin dans cet article montre la structure existante, ainsi que les liens de cet organisme avec le Ministère de l'Industrie qui dirige la métrologie industrielle.

Les instruments de mesure - qu'ils soient fabriqués en Tunisie ou importés - doivent être soumis au contrôle légal lorsqu'ils sont utilisés ou destinés à être utilisés:

- dans les transactions commerciales, les opérations fiscales ou postales, la détermination de salaires ou de prix, la distribution de produits ou de marchandises, la fixation de la valeur d'articles, la détermination de la quantité de produits;
- pour expertise judiciaire ou usages officiels; et
- dans les domaines de la santé publique et de la sécurité technique.

Le contrôle métrologique légal sert à assurer la protection du consommateur et à garantir un haut niveau d'exactitude et de confiance dans les mesures effectuées, sans créer de barrières techniques. Il se compose de:

- l'approbation de modèle;
- la vérification primitive;
- la vérification périodique;
- le contrôle spécial: jaugeage et barémage des réservoirs de stockage et de transport des liquides, l'étalonnage, l'évaluation et l'agrément des moyens et équipements d'essai; et
- la surveillance métrologique.

Les activités du SML couvrent le domaine de la métrologie contrôlé légalement, tel que spécifié par le Décret du 29 juillet 1909, et une nouvelle *Loi de la Métrologie* est sur le point d'être votée.

Les unités de mesure en Tunisie comprennent:

- a) Les unités du Système International d'Unités (SI) qui sont applicables:
 - aux instruments de mesure soumis au contrôle de l'État;
 - à l'indication des grandeurs et dimensions ou dans des rapports sur ces grandeurs si celles-ci sont exprimées en unités de mesure:
 - dans des transactions commerciales, dans les domaines de la santé, de la sécurité publique, de la normalisation et de l'enseignement;
 - dans les actes juridiques, les contrats et autres documents officiels émanant des pouvoirs publics, des organismes étatiques et privés ainsi que de particuliers chargés de tâches de droit public; et enfin
 - sur les marchandises, emballages ou récipients.
- b) Les unités qui n'appartiennent pas au SI mais qui sont utilisées de manière habituelle ou pour des usages bien définis.

Les tâches principales attribuées à ce service sont:

- l'élaboration et la mise en œuvre de la politique générale de métrologie;
- l'élaboration de réglementations en matière de métrologie et du suivi de leur application;
- l'organisation et la direction des programmes de vérification, d'étalonnage et de surveillance métrologique; et
- la vérification des instruments de pesage et de mesure et l'étalonnage des récipients-mesures.

Le Service de Métrologie Légale dispose d'organismes régionaux de vérification, rattachés à la Direction Régionale du Commerce et implantés dans onze gouvernorats.

En plus de ces organismes permanents, le Service dispose d'organismes temporaires qu'il utilise à l'occasion des tournées de vérification périodique dans tout le territoire.

Les étalons nationaux de masse, de volume et de longueur sont détenus par le Service de Métrologie Légale.

D'autres laboratoires détiennent les étalons secondaires des grandeurs d'électricité, de température, de pression et de force.

Un système d'étalonnage structuré est à l'étude, mais il existe des organismes (laboratoires, centres techniques, services d'entreprises) à même d'exécuter des étalonnages pour leurs besoins internes ou pour des tiers.

D'autres projets concernant la création de laboratoires primaires pour les grandeurs électriques et de longueur sont à l'étude depuis 1992.

Le système national d'accréditation des organismes de certification, des organismes de contrôle et des laboratoires d'essais et d'étalonnage, désigné "Organisation d'évaluation de conformité", a été institué en juin 1994 et le Conseil National d'Accréditation a également été créé.

Les critères et les procédures d'accréditation des organismes d'évaluation de conformité sont en cours d'élaboration.

Les étalons nationaux sont raccordés à des étalons secondaires étrangers et les étalons des organismes régionaux de vérification sont raccordés aux étalons nationaux.

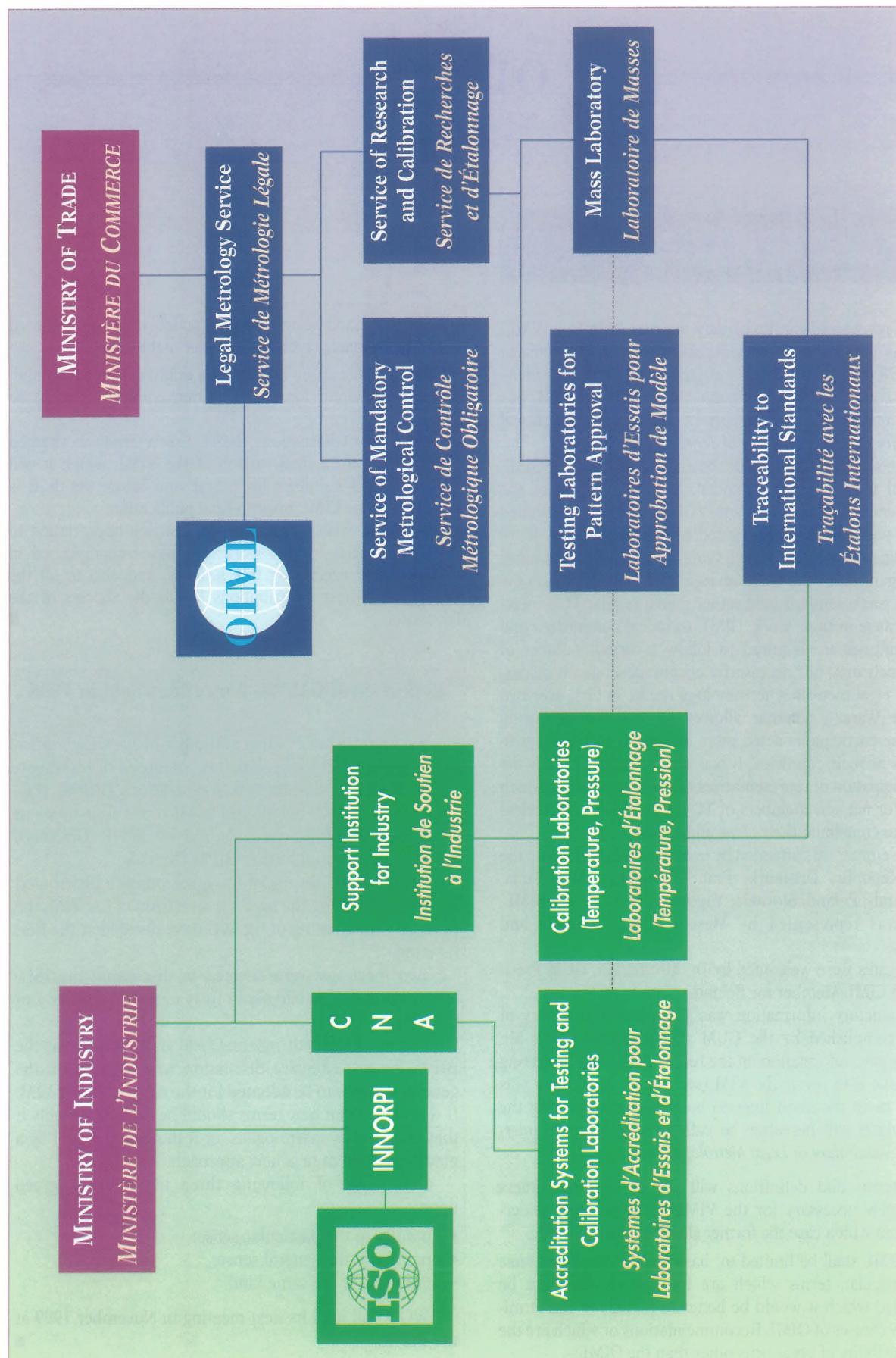
Les instruments de mesure importés sont soumis, soit à un contrôle technique systématique, soit à la certification.

Les instruments de mesure soumis au contrôle de l'État doivent être approuvés dans le pays de fabrication, ou alors bénéficier d'un certificat OIML de conformité et reconnus en tant que tels par le Service de Métrologie Légale.

Les instruments de mesure fabriqués en Tunisie doivent être approuvés et poinçonnés par le Service de Métrologie Légale avant d'être commercialisés. Il faut noter que la marque nationale de conformité aux étalons s'applique à certaines catégories d'instruments de mesure après examen sur leur lieu de fabrication quant aux diverses étapes de leur production, au système d'auto-contrôle et aux moyens d'essais disponibles. Cette autorisation d'apposer le signe national de conformité est accordée par l'Institut National de Normalisation et de la Propriété Industrielle par le comité approprié, et ce sur demande.

Le Service de Métrologie Légale exécute sur demande la vérification et l'étalonnage d'instruments de mesure dans le cadre de la certification d'entreprises conformément à l'ISO 9000, ou l'accréditation de laboratoires d'essais.

La Tunisie, dont l'économie est en pleine émergence, est engagée dans une étroite coopération avec des organisations métrologiques telles que l'APLMF, SADCMEL, l'OIML, le BIPM, l'IMEKO et d'autres. La compatibilité internationale des réglementations métrologiques et l'harmonisation de l'évaluation de la conformité est impérative pour l'avenir de la métrologie en Tunisie. ■



Links between the Legal Metrology Service and other Organizations

Les liens entre le Service de Métrologie Légale et d'autres Organisations



OIML TC 1 Seminar – Terminology

Warsaw, 26–27 November 1998

The revision of the *Vocabulary of Legal Metrology* (VML) was undertaken over ten years ago since the present 1978 edition was in need of an update, despite its many qualities (it should be remembered that part of the VML was in fact integrated into the current VIM, the *International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology*).

The task of revising the Vocabulary was taken on by OIML Technical Committee TC 1 under the responsibility of the Polish Central Office of Measures (GUM), but was suspended pending publication of the second edition of the VIM. Work started again some two to three years ago and led to a seminar being organized by the GUM on legal metrology terminology.

Why was a seminar held rather than a regular TC 1 meeting? Because in their work, OIML technical committees and subcommittees are required to follow a certain number of rules which may not necessarily encourage in-depth discussions on legal metrology terminology needs. In fact, over two days the Warsaw seminar allowed for discussions during which the participants acted more as experts than as representatives of their countries. It was also possible to allow the full participation of representatives of certain countries which are not (or not yet) members of TC 1, but which nevertheless wanted to contribute their ideas and views.

The seminar was attended by over twenty experts from the Czech Republic, Denmark, France, Hungary, Macedonia, Netherlands, Poland, Slovakia, Yugoslavia and also the BIML, which was represented by Messrs. Athané (Chair) and Szilvássy.

Delegates were welcomed by Dr. Mordziński, GUM President and CIMP Member for Poland.

Introductory information was given and a summary of work accomplished by the GUM was presented. Then Mr. Szilvássy gave information on the recent JCGM/WG 2 meeting whose task is to revise the VIM (see insert). Agreement was reached as to the main lines to be followed in revising the VML (which will hereafter be called the VIML, the *International Vocabulary of Legal Metrology*):

- VIM terms and definitions will not be repeated unless absolutely necessary for the VIML to be properly understood, in which case the former shall be quoted exactly;
- The VIML shall be limited to basic legal metrology terms; in particular, terms which are too specific shall not be included which it would be better to include in the terminology clauses of OIML Recommendations or which are the responsibility of organizations other than the OIML;

- Rules for good terminology practice shall be followed strictly, especially avoiding "circular" definitions.

The draft drawn up by TC 1 was examined point by point, except one chapter for which written comments would be called for.

At the end of discussions, the TC 1 secretariat was charged with drawing up a final version of the VIML which it will submit to TC 1 members for postal vote before the draft is approved by the CIMP prior to final publication.

The BIML wishes to express its heartfelt appreciation to the GUM experts for the work they have accomplished in preparing and organizing this seminar, and also to all the participants whose contributions led to the success of the discussions. ■

Report on JCGM/WG 2 meetings held in 1998

Working Group 2 (VIM) of the JCGM *Joint Committee for Guides on Metrology*, which is composed of representatives of seven international organizations (BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML), met four times in 1998. The meetings were chaired by Mr. P. Giacomo, WG 2 Convenor and former BIPM Director.

Based on the results of the questionnaire distributed in 1997 concerning the need for a revision of the VIM, the tasks and functioning of the WG were decided at the first meeting.

Two meetings were devoted to discussing the ISO-IEC/G5 proposal to add about forty terms to Chapter 1 of the VIM.

During the fourth meeting held in November at the BIPM, a very extensive discussion was engaged on the general strategy to be adopted for the revision of the VIM. It was stated that new terms should be introduced only if they are used by metrologists, or if they are justified by a new development or a new approach.

Definitions of following three terms were agreed upon:

- quantity in the particular sense;
- quantity in the general sense;
- quantities of the same kind.

WG 2 will hold its next meeting in November 1999 at the BIPM. ■

Séminaire OIML TC 1 – Terminologie

Varsovie, 26-27 novembre 1998

La révision du *Vocabulaire de Métrologie Légale* (VML) avait été entreprise il y a plus de dix ans car la présente version du VML (édition 1978), malgré ses immenses qualités (rappelons qu'une partie du VML a servi de base à l'actuel VIM - *Vocabulaire International des Termes Fondamentaux et Généraux de Métrologie*), avait besoin d'une modernisation.

Cette révision, entreprise par le comité technique OIML TC 1, sous la responsabilité de l'Office Central des Mesures (GUM) de Pologne, avait cependant été suspendue dans l'attente de la publication de la deuxième édition du VIM. Elle a pu reprendre il y a deux ou trois ans et a abouti à l'organisation par le GUM d'un séminaire sur la terminologie en matière de métrologie légale.

Pourquoi un séminaire et non une réunion du TC 1? Les comités techniques et sous-comités de l'OIML doivent, dans leur travail, suivre un certain nombre de règles qui ne se prêtent peut-être pas à une discussion approfondie sur les besoins terminologiques en métrologie légale. En fait, le séminaire de Varsovie a permis pendant deux jours d'avoir une telle discussion au cours de laquelle les participants ont agi davantage en tant qu'experts qu'en tant que représentants de leurs pays. Il a par ailleurs été possible d'accepter la pleine participation de représentants de pays qui ne sont pas (ou pas encore) inscrits comme membres du TC 1 mais qui néanmoins souhaitaient contribuer aux réflexions.

Le séminaire a réuni plus de vingt experts en provenance des pays suivants: Danemark, France, Hongrie, Macédoine, Pays-Bas, Pologne, Slovaquie, République Tchèque, Yougoslavie, ainsi que du BIML, représenté par MM. Athané (qui a présidé la réunion) et Szilvássy.

Les participants ont été accueillis par le Dr. Mordziński, Président du GUM et Membre du CIML pour la Pologne.

Après les informations d'usage et un rappel du travail réalisé par le GUM, M. Szilvássy a donné des informations sur la récente réunion du JCGM/WG 2 chargé de la révision du VIM (voir informations ci-contre). Ensuite les participants se sont mis d'accord sur les lignes directrices à suivre dans la révision du VML (qui s'appellera désormais le VIML, *Vocabulaire International de Métrologie Légale*):

- Ne pas répéter les termes et définitions du VIM sauf en cas de nécessité absolue pour la bonne compréhension du VIML, auquel cas les citations doivent être exactes;
- Limiter le VIML aux termes fondamentaux de métrologie légale; en particulier, ne pas inclure de termes trop spécifiques qui trouveront leur place dans les terminologies de Recommandations OIML ou qui relèvent de la responsabilité d'autres organisations que l'OIML;
- Suivre strictement les règles de bonne pratique terminologique, en particulier en évitant les définitions "circulaires".

Le projet préparé par le TC 1 a été examiné point par point, à l'exception d'un chapitre qui pourra faire l'objet de commentaires écrits.

À l'issue des discussions, le secrétariat du TC 1 a été chargé de préparer une version finale du VIML et de la soumettre par correspondance au vote des membres du TC 1, avant son approbation par le CIML et sa publication.

Le BIML tient à exprimer sa très vive appréciation aux experts du GUM pour le travail accompli en préparant et en organisant ce séminaire, ainsi qu'à tous les participants qui ont apporté leur contribution au succès des discussions. ■



De droite à gauche: Dr. K. Mordziński, Président du GUM et Membre du CIML pour la Pologne – Dr. J. Borzymiński, GUM, Secrétaire du OIML TC 1 – M. B. Athané, Directeur du BIML

Rapport sur les réunions du JCGM WG 2 tenues en 1998

Le Groupe de Travail 2 (VIM) du JCGM *Comité Conjoint pour les Guides sur la Métrologie* composé de sept organisations internationales (BIPM, CEI, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP et OIML) s'est réuni quatre fois en 1998. Les réunions étaient présidées par M. P. Giacomo, organisateur du WG 2 et ancien Directeur du BIPM.

Sur la base des résultats du questionnaire distribué en 1997 concernant la nécessité de réviser le VIM, il a été décidé à la première réunion quelles seraient les tâches et le fonctionnement du WG.

Deux réunions ont été consacrées à la discussion de la proposition de ISO-CEI/G5 de rajouter environ quarante termes au Chapitre 1 du VIM.

Pendant la quatrième réunion tenue en novembre au BIPM, une discussion très approfondie s'est engagée sur la stratégie générale à adopter pour la révision du VIM. Il a été déclaré que de nouveaux termes devraient être introduits dans le VIM seulement s'ils sont utilisés par des métrologistes, ou s'ils sont justifiés par un nouveau développement ou par une nouvelle approche.

Les définitions des trois termes suivants ont été approuvées:

- grandeur au sens particulier;
- grandeur au sens général;
- grandeurs de même nature.

La prochaine réunion du WG 2 se tiendra en novembre 1999 au BIPM. ■

OIML TC 8/SC 7 – Gas metering

Brussels, 8-11 February 1999

The Belgian Metrology Service hosted a meeting of OIML TC 8/SC 7 on 8-11 February in Brussels.

Secretariat: Belgium/France

Chairman: Mr. Philippe Degavre,
Belgian Metrology Service

Participation: 33 delegates representing 17 countries
and the Belgian Federation of gas dis-
tributors (FIGAZ)

► Main points ◀

The secretariat met four times after the last working group meeting (26–28 January 1998) and prepared a 6th working draft on measuring systems for gaseous fuel and a 1st working draft on measuring systems for compressed natural gas (CNG); this draft shall be elaborated as a separate Recommendation as decided by the technical subcommittee and approved by the International Committee of Legal Metrology during its 1998 meeting in Seoul.

Measuring systems for gaseous fuel

The two first days were devoted to measuring systems for gaseous fuel. Only the points covered by written comments received prior to the meeting were examined; most of these were accepted by the secretariat and the working group. It was announced that the secretariat

will restructure the document in order to improve the readability of the text and to conform to OIML directives for drafting Recommendations. This restructuring implies a two-step approach: the first includes all the modifications resulting from comments made and accepted up to now and the second includes the structural work. This also implies that the content of the document will be frozen until the issuing of the next restructured version. It is generally accepted that the document is already acceptable for 80 % of its content. The “system” approach requires further development of the examples of error calculation. The measure of calorific value or energy flow is a new concept for OIML, so some additional explanations may be required in the future version (1 CD).

Technical visit, Wednesday 10 February

Participants had the opportunity to see large gas metering installations using orifices and turbine meters as primary elements, and visited the plants of the Belgian company DISTRIGAZ and the Norwegian company STATOIL.

Compressed gaseous fuel measuring systems for vehicles (discussions on 10 and 11 February)

- Scope

The title of the International Recommendation (IR) will be *Compressed gaseous fuel measuring systems for vehicles*.



Delegates attending the TC 8/SC 7 Meeting

The scope shall not apply to the technology of the sensor and will concern only fuel dispenser types (interruptible systems).

- *Indications*

It is not established that metrological control of systems providing only volume at base conditions is feasible with regard to uncertainties: in the case of compressed gases it is necessary to know the appropriate composition of the gas in order to ensure the conversion from volume at metering conditions to base conditions.

Moreover, metrological standards for volume usable on site are not available today either at metering or at base conditions, leading to the necessity to verify the mass and use a densitometer.

It seems that there is a consensus on the fact that the appropriate way is to use the mass allowing an informative volume indication. However it was decided that countries wishing to have the possibility of only volume indications should propose documented proposals for verification of the corresponding systems.

According to the proposals, the scope could be as follows:

- 1 It does not cover measuring systems (MS) with only volume indications.
- 2 It covers MS with only volume indications but the IR does not contain information for verification of these systems (OIML certification is not possible).
- 3 It covers MS with only volume indications and the IR contains such information provided in an appropriate form by countries who so wish, allowing for instance the establishment of a specific annex.

In any event Member States shall be free to impose mass indications.

- *Accuracy*

Member States are requested to check whether it is possible to align mpe's for MS and meters to those for LPG in R 117 (1 % for the system; 0.6 % for the meter).

- *Flowrates*

The ratio Q_{\max}/Q_{\min} shall be at least 15 for the MS.

The Secretariat will reconsider the necessity to test at constant flowrate. It seems more appropriate to test in conditions more representative of real use.

- *Minimum measured quantity (MMQ)*

The MMQ shall be at most 2 kg for MS with $Q_{\max} \leq 100 \text{ kg/min}$.

All test volumes shall be reconsidered taking into consideration the MMQ (linked to the scale interval) and uncertainties.

- *Meters in a measuring system*

A MS shall include only one meter.

- *Endurance*

After the endurance test the specific requirement for endurance shall be fulfilled and the meter shall respect mpe's for the system (line A).

- *Gas temperature*

The meter shall be tested for gas temperatures of - 10 °C and + 50 °C.

The Secretariat will do its best to issue an intermediate draft before the one that will be discussed at the next meeting, in order to optimize the evolution of the work.

► CONTACT INFORMATION ◀

Belgium

Philippe Degavre – Romain Eggermont
Ministry of Economic Affairs
Boulevard E. Jacqmain 154
1000 Brussels
Belgium

Tel.: +32 2 206 47 09
Fax: +32 2 206 57 43
E-mail: ph.degavre@pophost.eunet.be

France

Gérard Lagauterie
Sous-Direction de la Métrologie
Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie
22, rue Monge
75005 Paris, France

Tel.: +33 (0)1 43 19 51 40
Fax: +33 (0)1 43 19 51 36
E-mail: gerard.lagauterie@industrie.gouv.fr

OIML TC 8/SC 5 – Water meters

Paris, 1998.11.16-17

The BIML hosted a meeting of OIML TC8/SC5 on 16 and 17 November 1998 in Paris.

Secretariat: United Kingdom

Chairman: Dr. M. Reader-Harris,
NEL Flow Centre, East-Kilbride (UK)

Secretary: Mr. J. Williamson,
NEL Flow Centre, East-Kilbride (UK)

Participation: 28 delegates representing 14 P- and O-member countries, standardization bodies (ISO and CEN), Mr. Athané and Mr. Szilvássy (BIML)

Working Group reports

Dr. Mencke, Convenor of WG 1 *Electronic water meters* reported that Working Group 1 had completed the work on its draft on electronic water meters (vortex meters not included) having based this on R 117, various work from CEN and some information on the revised draft of R 49 from Working Group 2.

Since WG 1 and WG 2 were considering integrating their respective documents, Dr. Mencke had produced a table of contents showing how the two documents may be combined.

Mr. Williamson, Convenor of WG 2 *R 49 Revision* reported that WG 2 had held three meetings since the SC 5 meeting in Vienna in November 1997 and had produced the 4th draft of *Revision R 49* for the SC 5 meeting. He further mentioned that all the meetings had been run end-to-end with the meetings of ISO TC 30/SC 7/WG 7 and good cooperation was obtained in trying to harmonize the OIML and ISO drafts.

Resolutions

Among other resolutions taken at the meeting it was decided:

- as a matter of urgency, to complete the revision of R 49 for submission to the CIML in 1999, and in parallel to produce a combined document to include that draft of R 49 and the draft for electronic water meters, also for submission to the CIML in 1999;
- the values of Q_3 shall be chosen from the values that will appear in ISO 4064 - Part 1 (currently under revision). Until that time values chosen from the R5 line of ISO 3 (1973) shall be used, expressed in m^3/h ;
- to accept two accuracy classes for cold water meters to be incorporated in R 49;
- to ask WG 2 to study the requirements for integrating prescriptions for hot water meters (R 72, 1985) into a single Recommendation dealing with all types of water meters;
- to dissolve WG 1, as this working group had completed its task.

Follow-up meetings

OIML TC 8/SC 5/WG 2 held a meeting on 11 and 12 March 1999 in Jerusalem (Israel) in connection with the ISO TC 30/SC 7/WG 7 and WG 8 meetings.

OIML TC 8/SC 5 will hold its next meeting at NIST (Gaithersburg, USA) on 4 and 5 November 1999 in connection with the ISO TC 30/SC 7 meeting. ■

► Main points ◀

- Detailed discussion on the 4th draft of *Revision R 49* from WG 2 to resolve some details where there was a divergence of opinion within WG 2;
- Discussion on modification of the WG 1 draft and combination with the WG 2 draft;
- Water meter accuracy classes;
- Review of terms of reference of Working Groups.

► CONTACT INFORMATION ◀

Mr. J. Williamson,
NEL Flow Centre, East-Kilbride (UK)

Tel.: +44 1355 272 089
Fax: +44 1355 272 536

OIML Presidential Council

BIML (Paris), 1999.02.16-17

The CIML Presidential Council met at the BIML on 16th and 17th February 1999.

Together with CIML President Gerard Faber and the two Vice-Presidents Sam Chappell and Manfred Kochsieck were Seton Bennett, John Birch, Lev Issaev, Jean-François Magana and Bernard Athané, Members of the Council. Li Chuanqing was unable to attend, and was represented by Wang Yiming and Han Jianping. Two members of BIML technical staff were also present.

The Council examined the financial situation of the Organization, which was deemed to be even more satisfactory than expected in view of the accession of a new Member and other unanticipated income. However, two countries were very late in paying their contributions. The outlook for 2000 was positive, though a number of factors may influence the 2001–2004 budget (such as possible further accession and/or delisting of Members). The Council was also aware of the BIML's ever-increasing workload and agreed that staff requirements would soon have to be reviewed, though the 2000 budget would be maintained as it had been voted in 1996.

It had not been possible to draw up a detailed report on 1999 OIML TC/SC activities due to the unforeseen absence of Mr. Szilvássy; however Mr. Athané informed Members that all the TC/SC reports had been received on time and had been distributed to CIML Members. An analysis of this information will be made as soon as possible. (*Note: report published in this issue*).

Germany was unfortunately unable to continue to hold the secretariat for TC 13 *Acoustics*; Mr. Bennett would discuss the possibility of the UK taking over this TC with colleagues from the NPL. Australia would intensify its activity in the field of acoustics, and Germany confirmed it would maintain its current high level of involvement.

Messrs. Kochsieck and Magana gave details of the *Measuring Instruments Directive* (MID) which had been circulated to EU Members and to a number of manufacturers' associations. As a priority task, the OIML should set about standardizing the 11 fields concerned and draw up appropriate OIML Recommendations over the next few years. The EC may also ask the OIML/BIML to provide services in this connection.

On the subject of accreditation, Mr. Chappell said that an ad-hoc working group had been established and that he had drawn up a draft of mutual agreement on pattern evaluation; this would be discussed in depth during the meeting on accreditation later that week. He said that a fairly well-advanced framework existed for

the mutual acceptance of OIML test data, backed up by the OIML Certificate System. This needed to be identified as an active OIML work project. Mr. Bennett recalled that at Seoul he had suggested that this work should be allocated to a TC or to a TAG; general consensus in the Presidential Council meeting was that the structure of OIML working groups such as ad-hoc groups, TC's/SC's and TAG's should be simplified to the greatest extent possible - for formal Recommendations TC's should be used and for informal documents, TAG's were better suited. Mr. Birch inquired as to what extent the participation of external bodies is desirable in OIML work; Mr. Athané replied that other organizations may indeed liaise with OIML TC's. Mr. Faber concluded these discussions by suggesting that TC's should monitor what is happening throughout the world concerning developments in their particular fields, not just what is going on within their own TC. He agreed it would be advantageous to set up a new TC on accreditation (TC 19), or alternatively include this work under the umbrella of TC 3 *Metrological Control*.

The situations of TC 8/SC 1, TC 3/SC 4 and TC 7/SC 3 were also discussed.

In Seoul, the Committee had accepted the increased participation of Corresponding Members in OIML activities (participation in CIML meetings and the possibility of registering as O-Members of certain TC's subject to a small administrative fee being paid). Mr. Faber would write to them to invite them to the 1999 Tunis meeting.

At the request of Mr. Faber, Mr. Athané had prepared a detailed working document, the aim of which was to identify key OIML strategic actions for the imminent and medium-term future, based on the outputs of the Braunschweig Seminar, on the Birkeland Study, on the discussions held during the 1998 Seoul CIML Meeting and on the results of correspondence received from Council Members. This list of actions was by no means exclusive, but contained a large number of priority actions for the next two to three years.

These propositions were extensively discussed by the Council, and much progress was made in deciding what actions should be undertaken, when, and by whom.

The Council thanked Mr. Athané for this very useful and concise document and requested him to prepare a final paper which would be submitted to the Presidium before being distributed to all CIML Members for comments so that final proposals (including a copy of all the comments received) could be submitted to the CIML before its October meeting.

Cooperation with the BIPM and ILAC was reviewed, and a continued effort should be made to maintain ties, remain open and communicate information as appropriate.

Mr. Magana gave details of the *Seminar on Software* which he is organizing jointly in Paris with the BIML later this year - a detailed announcement is featured in this Bulletin.

The MID was discussed again under Item 6 of the Agenda: it was not yet finalized and could still be changed, though cooperation between the OIML and WELMEC, the EU, etc. was deemed to be very satisfactory and a number of references are made to OIML *Normative*

Documents (Recommendations) in the MID, which might be adopted in 2001.

Messrs. Faber, Kochsieck, Birch and Athané had recently attended the South African celebration of *75 Years of Trade Metrology*; 165 delegates had attended, mainly from industry and consumer groups. Export of pre-packed goods was discussed in some depth and videos had been produced - this could be an idea for the OIML too.

Lastly, funding from UNIDO was discussed; negotiations were ongoing notably concerning funding for the African region. ■

The next Presidential Council meeting will be held in Tunis on the last day of the CIML Meeting.



*Members of the OIML Presidential Council. From left to right:
Y. Wang (China), B. Athané (BIML Director), L. Issaev (Russian Federation),
J-F. Magana (France), G. Faber (CIML President), M. Kochsieck (Germany),
S. Chappell (USA), J. Birch (Australia), S. Bennett (UK)*

Conseil de Présidence de l'OIML BIML (Paris), 1999.02.16-17

Le Conseil de Présidence du CIML s'est réuni au BIML les 16 et 17 février 1999.

Étaient présents Gerard Faber, Président du CIML, Sam Chappell et Manfred Kochsieck, Vice-Présidents, ainsi que Seton Bennett, John Birch, Lev Issaev, Jean-François Magana et Bernard Athané, Membres du Conseil. N'ayant pas pu venir, Li Chuanqing était représenté par Wang Yiming et Han Jianping. Deux Agents techniques du BIML étaient également présents.

Le Conseil a examiné la situation financière de l'Organisation, jugée encore plus satisfaisante que prévu en raison de l'adhésion d'un nouvel État Membre et d'autres rentrées imprévues. Cependant, deux pays ont pris beaucoup de retard dans le paiement de leurs contribu-

tions. La situation pour l'an 2000 est positive, bien qu'un certain nombre de facteurs puissent influencer le budget 2001-2004 (comme d'éventuelles adhésions et/ou la démission de certains Membres). Le Conseil est aussi conscient de la charge de travail toujours croissante du BIML et est d'accord sur le fait que les besoins en personnel devront bientôt être revus, bien que le budget de l'an 2000 doive être maintenu comme voté en 1996.

Il n'a pas été possible de dresser un rapport détaillé pour 1999 sur l'activité des TC/SC de l'OIML étant donné l'absence imprévue de M. Szilvássy; cependant M. Athané a informé les Membres du Conseil que tous les rapports des TC/SC ont été reçus à temps et distribués aux Membres du CIML. Une analyse de ces informations sera

effectuée dès que possible. (*Note: rapport publié dans ce numéro*).

L'Allemagne n'est malheureusement plus en mesure de tenir le secrétariat du TC 13 *Acoustique*; M. Bennett discutera avec des collègues du NPL de la possibilité pour le Royaume-Uni d'assurer le secrétariat de ce TC. L'Australie intensifiera ses activités dans le domaine de l'acoustique, et l'Allemagne confirme qu'elle continuera à participer très activement à ce TC.

MM. Kochsieck et Magana donnent des détails sur la *Directive sur les instruments de mesure* (MID) qui a été envoyée aux Membres de l'Union Européenne et à un certain nombre d'associations de fabricants. La tâche prioritaire de l'OIML consiste à entreprendre la standardisation des 11 domaines concernés et à élaborer les Recommandations OIML appropriées au cours des prochaines années. La Communauté Européenne sera peut-être amenée à demander à l'OIML ou au BIML des services à cet égard.

Dans le domaine de l'accréditation, M. Chappell explique qu'un groupe de travail ad-hoc a été mis en place et qu'il en est résulté un projet d'accord mutuel sur l'évaluation de modèle; ceci sera discuté en détail durant la réunion sur l'accréditation plus tard dans la semaine. Il explique qu'il existe une structure assez avancée pour l'acceptation mutuelle des données d'essais de l'OIML, soutenue par le Système de Certificats OIML. Cela doit être identifié comme étant un projet de travail actif de l'OIML. M. Bennett rappelle qu'il a suggéré à Séoul que cette tâche devrait être confiée à un TC ou à un TAG; le Conseil de Présidence exprime le consensus général selon lequel la structure des groupes de travail de l'OIML tels que les groupes ad-hoc, les TC/SC et les TAG, devrait être simplifiée le plus possible - pour des Recommandations formelles, on devrait passer par les TC, et pour des documents informels, les TAG seraient plus appropriés. M. Birch demande jusqu'à quel point la participation d'organismes externes est souhaitable dans le travail de l'OIML; M. Athané répond que d'autres organisations peuvent en effet travailler en liaison avec les TC de l'OIML. M. Faber conclut ces discussions en suggérant que les TC doivent suivre ce qui se passe dans le monde entier concernant les évolutions dans leurs domaines spécialisés, et pas seulement ce qui se passe à l'intérieur de leur propre TC. Il est d'accord sur le fait qu'il serait avantageux de mettre en place un nouveau TC sur l'accréditation (TC 19), ou bien placer ce travail sous la coupe du TC 3 *Contrôle métrologique*.

Les situations des TC 8/SC 1, TC 3/SC 4 et TC 7/SC 3 sont également discutées.

À Séoul, le Comité a accepté la participation croissante des Membres Correspondants aux activités de l'OIML (participation aux réunions du CIML et possibilité de s'inscrire comme membres-O dans certains TC

sur la base d'une faible participation financière). M. Faber leur écrira pour les inviter à la réunion de Tunis en 1999.

Sur la demande de M. Faber, M. Athané a préparé un document de travail détaillé, dont le but est d'identifier les actions-clés stratégiques de l'OIML à court et moyen termes, basé sur les résultats du Séminaire de Braunschweig, sur l'Étude Birkeland, sur les discussions qui ont eu lieu pendant la Réunion du CIML tenue en 1998 à Séoul et sur les résultats de la correspondance entretenue avec les Membres du Conseil. Cette liste d'initiatives n'est en aucun cas exclusive, mais contient un grand nombre d'actions prioritaires à entreprendre dans les deux ou trois années à venir.

Ces propositions sont largement débattues par le Conseil, et un réel progrès a été obtenu quant au choix des actions à entreprendre, à l'établissement de dates cibles et à la désignation de responsables.

Le Conseil remercie M. Athané pour son document très utile et très concis et lui demande de préparer un document final qui sera soumis au Présidium avant d'être distribué à tous les Membres du CIML pour commentaires afin que les propositions finales (avec copie de tous les commentaires reçus) puissent être soumises au CIML avant sa réunion en octobre.

La coopération avec le BIPM et ILAC est examinée et il est décidé qu'un effort continu doit être effectué pour maintenir les liens, soutenir l'actuelle politique d'ouverture et communiquer des informations de façon appropriée.

M. Magana donne des détails sur le *Séminaire sur les logiciels* qu'il organise à Paris conjointement avec le BIML plus tard cette année - une annonce détaillée figure dans ce Bulletin.

La MID est à nouveau débattue au point 6 de l'ordre du jour: elle n'est pas encore finalisée et pourra encore être modifiée, bien que la coopération entre l'OIML, WELMEC, l'Union Européenne, etc. soit considérée comme très satisfaisante et qu'un certain nombre de références aux *Document Normatifs* de l'OIML (Recommandations) soient faites dans la MID, laquelle pourrait être adoptée en 2001.

MM. Faber, Kochsieck, Birch et Athané ont récemment assisté à la célébration des *75 Ans de métrologie dans le commerce* en Afrique du Sud; 165 délégués y ont participé, principalement en provenance de l'industrie et de groupes de consommateurs. L'exportation de marchandises préemballées a été discutée de façon approfondie et des vidéos avaient été réalisées - idée à retenir également pour l'OIML.

Enfin, une demande de financement auprès de l'UNIDO est discutée; des négociations sont en cours notamment concernant le financement de la région africaine.

La prochaine réunion du Conseil de Présidence se tiendra à Tunis le dernier jour de la Réunion du CIML.



Fifth Asia-Pacific Legal Metrology Forum Meeting Seoul, 25–27 October 1998



The Fifth Asia-Pacific Legal Metrology Forum meeting was held at the Radisson Seoul Plaza Hotel in Seoul, Republic of Korea from 25–27 October 1998. The Working Groups on Mutual recognition arrangements, Goods packed by measure, Inter-comparison testing, Rice moisture measurement, Utility meters and Training also held meetings.

The Forum was hosted by the Korean National Institute of Technology and Quality, KNITQ. The Forum and Working Group meetings were well represented with more than fifty delegates and observers from sixteen member economies attending, namely Australia, Canada, PR China, Hong Kong China, Indonesia, Japan, Republic of Korea, Malaysia, Mongolia, New Zealand, Papua New Guinea, Russia, Chinese Taipei, Thailand, USA and Vietnam. Delegates from international and regional organizations such as OIML, SADCMEC (formerly SALMEC) and WELMEC and Dr. K. Birkeland, the former Director General of the Norwegian Metrology Service and Immediate Past President of OIML, also attended.

A large number of representatives from Korean industry and other organizations were present, and APLMF provided simultaneous translation into the Korean language. The President of the Korea Research Institute of Standards and Science, Dr Myung-Sai Chung, chaired the meeting of the Forum and delivered the welcome address.

The Forum discussed a number of issues over the three meeting days, and considered the reports of the working groups noting that significant progress had been achieved over the past year and reviewed the work program that was established at the 1997 meeting in Tsukuba.

Amongst the important issues considered by Forum members was that on mutual recognition. The Forum recognized the importance of mutual recognition and the role of measurement in the process and supported

the development of an Asia-Pacific mutual recognition agreement on pattern evaluation to be complementary to the OIML Certificate System.

The Forum considered it timely to establish a formal structure of operation for the APLMF and endorsed in principle the sixth draft Memorandum of Understanding (MoU) and set a timetable for finalization and signing by members in 1999. In line with moves by other specialist regional bodies the APMP and APLAC, the APLMF also endorsed the introduction of membership fees to subsidize the operation of the secretariat.



Mr. John Birch AM,
Convenor, APLMF and
CIML Member for Australia

1998–1999 Work Program

Members agreed to the following work program for 1998–1999:

- Working Group on Medical Measurements with a project on sphygmomanometers (blood pressure meters).
- Translation of the legislation into English for those economies where their legislation is currently not in English.
- Survey the involvement of consumers with the Forum and to determine ways in which they can participate in Forum activities.
- Finalize and publish the resource document on the Modernization of Legislative and Administrative Systems.
- Establish a program on analyzing the economic impact of legal metrology within member economies and the region.
- Circulate the results of the intercomparisons to participants for their comments before the finalization of the report.
- Organize a supplementary round of intercomparisons for other members who now wish to participate in the

intercomparison following the discussion on the Mutual Recognition Arrangement and participation in training courses on pattern approval.

- Circulate a questionnaire to members to indicate their interest in participating in a mass intercomparison.
- Consideration be given to organizing an intercomparison on master meters to identify flow measurement capability.
- Finalize the survey on prepacked goods by obtaining information from other regions, particularly relating to the requirements for standard sizes, permitted deficiencies due to dehydration and drained weights.
- Request OIML to give priority to extending the OIML Recommendation on Net contents to include metrological control of packing facilities involving quality systems, accreditation of test facilities, statistical sampling of output and certification by the legal metrology authority.
- Request OIML to consider the development of an international system of marking for labeled measurement to facilitate international trade in prepacked goods (this would be an extension of the European E mark system).
- New Working Groups to be formed on:
 - Taximeters;
 - Metrological control of measurements in international trade of bulk commodities; and
 - Environmental measurements, particularly air pollution.
- Finalize the survey report on utility meters to include information on heat meters and the refurbishment or reconditioning of utility meters.
- Request CIML to give priority to:
 - Developing an International Recommendation for electricity meters that would allow their incorporation in the OIML Certificate System; and

- Developing statistical sampling plans that may be applied for the reverification of utility meters.
- Complete the train the trainer course for the verification of nonautomatic weighing instruments with a trial in the first half of 1999 and run as a full course in the second half of the year.
- Develop a train the trainer course for the pattern approval and verification of driveway petroleum and LPG dispensers.
- Develop a Regional Directory of Training and a regional network of metrology training providers.
- Promote in cooperation with OIML the use of the Pattern Approval of Nonautomatic Weighing Instruments training module and run further workshops as requested.
- Continue to seek a suitable expert to conduct a study within Thailand and Vietnam about the rice moisture measurement problem.
- Contact the manufacturers of the most commonly used rice moisture instruments regarding their specifications.
- Encourage those economies that have not yet replied to the rice moisture measurement questionnaire to do so.
- Support the development of an Asia-Pacific Mutual Recognition Agreement on Pattern Evaluation to be complementary to the OIML Agreement but allowing recognition of individual tests and open to all Forum members.
- Recognize that the Mutual Recognition Agreement would have a significant impact on industry and request Forum members to discuss these issues with industry in their economy.
- Recommend that a profile of pattern approval capability be prepared by member economies to improve confidence between Forum members.



Delegates attending the Fifth Asia-Pacific Legal Metrology Forum Meeting

Workshop: Legal Metrology for the Americas (WLMA)

USA, 1-12 June 1998

Summary Proceedings

S. Chappell, C. Ehrlich and G. Harris, NIST

Background

The Workshop on Legal Metrology for the Americas (WLMA) was held in the United States from June 1 through 12, 1998 mainly at the NIST site in Gaithersburg, Maryland, with visits to manufacturing and State laboratory sites in the State of Ohio. It was sponsored by the following organizations:

- National Institute of Standards and Technology (NIST)
- National Conference on Weights and Measures (NCWM)
- Organization of American States (OAS)
- Sistema Interamericano de Metrología (SIM)
- International Organization of Legal Metrology (OIML)

Some of the reasons for organizing this Workshop included consideration of the following:

- the importance of legal metrology in the globalization of trade especially with regard to eliminating technical barriers to trade;
- the establishment of regional legal metrology organizations in other regions of the world (Europe, Asia-Pacific, and Africa) and the significance of these activities to the nations in the western hemisphere; and
- the potential for cooperation in both metrology and legal metrology through SIM.

This Workshop evolved from discussions of the staff of NIST's Office of Standards Services and among members of the NCWM, including, in particular, associate members representing manufacturers and other industries. It was organized along the lines of the NIST Standards in Trade Workshops that have the objectives of familiarizing participants with US technology and practices in metrology, standardization, testing and certification, and developing professional contacts as a basis for strengthening technical ties and enhancing trade among participating countries. In this case, representatives of INMETRO (Brazil) and Measurement Canada were invited to be presenters, along with members of the NCWM, to give a broader perspective of weights and measures practices in the Americas. A list of those who provided presentations is given in Appendix A.

Workshop Objectives

The aims were (i) to allow participants to become better acquainted with the weights and measures practices both within the Americas and globally, and (ii) to solicit their views concerning a plan of action towards regional cooperation in the development and implementation of legal metrology procedures and practices within the Americas.

During 1997, the SIM Council considered the requests and recommendations expressed by numerous nations within the Americas regarding legal metrology issues, and determined that a sufficient need existed to establish a mechanism for cooperation in legal metrology among the SIM member countries. As a result of these considerations, a technical working group on legal metrology was established within SIM, but its structure and specific functions had not been specified.

In preparation for the Workshop, the Technical Advisor of SIM was consulted to identify specific participants who could represent member nations of the OAS in legal metrology. An invitation was subsequently sent to those identified in each OAS member nation. A list of the participants in the Workshop is provided in Appendix B.

Workshop Introduction

On **Monday, June 1** Welcoming Addresses were given by Dr. Robert Hebner, Acting Deputy Director, NIST; Dr. Peter L. M. Heydemann, Director, Technology Services, NIST; and Dr. Belinda Collins, Director, Office of Standards Services, NIST.

Dr. Charles D. Ehrlich, Deputy Chief, Technical Standards Activities Program, NIST, provided an *Overview of the Workshop*, followed by introductions of all participants representing the various nations and other attendees.

Presentations on the Organization of American States (OAS) and SIM were



*Account submitted by
Dr. Sam Chappell (NIST) –
CIML Member for the USA*

provided by Dr. B. Stephen Carpenter, Director, Office of International and Academic Affairs, NIST, and Mr. Oscar Harasic, Regional Coordinator on the Inter-American Project on Metrology, Accreditation and Quality for OAS.

Overviews were presented on the legal metrology systems in three countries: *An Overview of Legal Metrology in the USA* by Dr. Samuel E. Chappell, Chief, Technical Standards Activities Program, NIST, and Dr. Gilbert M. Ugiansky, Chief, Office of Weights and Measures, NIST; *An Overview of Legal Metrology in Brazil* by Mr. Roberto Luiz de Lima Guimarães, Director, Legal Metrology, INMETRO, and *An Overview of Legal Metrology in Canada* by Mr. Alan E. Johnston, President, Measurement Canada.

Laws and Regulations, Administration and Training

Tuesday, June 2 began with discussions of weights and measures laws and regulations: *NIST Handbook 130 - Uniformity of Laws and Regulations; Weights and Measures Law* by Mr. Ross Andersen, Acting Director, New York Bureau of Weights and Measures; *Laws and Regulations in Brazil* by Mr. Mauricio Martinelli Reche, Manager, Metrological Regulation Division, INMETRO; *Laws and Regulations in Canada* by Mr. Ted Kingsbury, Senior Program Officer, Measurement Canada.

These presentations were followed by a brief review of the administrative systems in the various countries: *State Organizational Structures for Weights and Measures Administration in the USA* by Mr. Ross Andersen, *Weights and Measures Administration in Brazil* by Mr. Jorge Seewald, Director, IPEM State of Rio Grande do Sul, and *Weights and Measures Administration in Canada* by Mr. Alan E. Johnston. The morning session concluded with discussions of the training of weights and measures officials: *Training of Weights and Measures Officials in the USA* by Mr. Jim Truex, Weights and Measures Inspection Manager, Ohio Department of Agriculture; *Weights and Measures Training in Brazil* by Mr. Reinaldo Balbino Figueiredo, Head of International Affairs, INMETRO; and *Weights and Measures Training in Canada* by Mr. Ted Kingsbury.

Private Sector Perspective

Presentations were given about private sector participation in weights and measures organizations, beginning with a panel presentation and discussion from the US

perspective: *Panel - Private Sector Participation in OIML and NCWM Regulations Development*, organized and facilitated by Mr. Daryl Tonini of the Scale Manufacturers Association (SMA).

Panel participants were: Mrs. Frances Holland, representing the Gas Pump Manufacturers Association (GPMA); Mr. Brad Lurie, representing the Meter Manufacturers Association (MMA); Mr. Christopher Guay representing the National Conference on Weights and Measures (NCWM); Mr. Darrell Flocken, representing the Scale Manufacturers Association (SMA); and Mr. Bob Fuehne, representing the NCWM.

Participation of the private sector in similar activities in Brazil and Canada was also discussed: *Private Sector Participation in Weights and Measures Regulations Development in Brazil* by Mr. Mauricio Martinelli Reche, Manager, Metrological Regulation Division, INMETRO, and *Private Sector Participation in Weights and Measures Regulations Development in Canada* by Mr. Ted Kingsbury. A question and answer session on private sector participation followed.

Metrological Control

Discussions on **Wednesday, June 3** covered metrological control procedures including pattern (type) evaluation and initial and subsequent verification:

- *NIST Handbook 44 - Specifications, Tolerances, and Other Technical Requirements for Weighing and Measuring Devices* by Mr. Jim Truex;
- *NCWM Publication 14 - National Type Evaluation Program, and NIST Handbook 130 - Uniform Regulations; Uniform Regulation for National Type Evaluation* by Mrs. Tina Butcher, Office of Weights and Measures, NIST;
- *NCWM Publication 12 - Examination Procedure Outlines for Weighing and Measuring Devices* by Mr. Ross Andersen;
- *Inspection, Testing, Sealing, Adjustment and Repair, and Rejection and Condemnation of Commercial Devices; Non-Commercial Devices* by Mr. Jim Truex;
- *Weights and Measures Pattern Evaluation and Initial and Subsequent Verification for Measuring Instruments in Brazil* by Mr. Cezar Luiz Leal Moreira da Silva, Technical Manager, Legal Metrology Directorate, INMETRO; and
- *Weights and Measures Pattern Evaluation and Initial and Subsequent Verification for Measuring Instruments in Canada* by Mr. Ted Kingsbury.

Complaints and Fraud, Packaged Products and Service Persons and Agencies

Thursday, June 4 covered a variety of topics pertaining to weights and measures:

- *Investigation of Complaints and Fraud* by Mr. Jim Truex;
- *NIST Handbook 133 - Checking the Net Contents of Packaged Goods, and Fair Packaging and Labeling Requirements - An Overview* by Mr. Ken Butcher, Office of Weights and Measures, NIST;
- *Checking the Net Contents of Packaged Goods in Brazil* by Mrs. Maria Manuela Mota dos Santos, Manager, Prepackaged Goods Division, INMETRO;
- *Checking the Net Contents of Packaged Goods in Canada* by Mr. Ted Kingsbury;
- *Device Inspection and Sampling Schemes* by Mr. Ross Andersen;
- *NIST Handbook 130 - Uniform Regulation for the Voluntary Registration of Servicepersons and Service Agencies* by Mr. Jim Truex; and
- *Program Funding* by Mr. Ross Andersen.

OIML

On **Friday, June 5**, Mr. Bernard Athané, Director, International Bureau of Legal Metrology (BIML), gave an *Overview of the International Organization of Legal Metrology (OIML)*, and Dr. Samuel E. Chappell (also CIML Vice President and USA Member) discussed *US Participation in the OIML*.

Metrology and Laboratory Visits

Ms. Georgia Harris, Metrologist, Office of Weights and Measures, NIST, described *the Role of US State Metrology Laboratories*.

Participants in the workshop were provided NIST Laboratory Tours that included tour stops in the mass, dimensional, volume and fluid flow, temperature and force (including load cell testing) laboratories.

Questionnaire and Key Issues and Needs

On **Monday, June 8**, the program began with a summary of a questionnaire on Legal Metrology in the Americas that had been distributed to participants before the Workshop. Then key issues and needs in and a forum for legal metrology for the Americas were discussed. Ms. Georgia Harris led these discussions.

Based on the summary of the information submitted on the questionnaire, the participants recommended the following for further consideration:

- update the questionnaire and responses based on further explanation of the information being requested;
- expand the questionnaire to include: a) resource needs in legal metrology, b) availability for technical assistance and training, c) what equipment is used in legal metrology and how traceability is established, and d) information regarding prepackaged product requirements and testing; and
- analyze the information submitted and make it widely available on the SIM Internet site.

The issues and needs raised by participants during the Workshop were noted, and a checklist was developed and circulated to all participants to determine priority issues and needs. No specific issue identified was given the same priority by all participants, and the overall results of the responses were not discussed in depth. The following is a summary of the results of the checklist and listed in an order determined according to the number of responses of participants:

- *Funding considerations.* A number of participants indicated difficulties encountered in funding legal metrology programs within their countries and in funding participation in international activities in legal metrology. It was emphasized, however, that the Workshop focussed on technical issues.
- *Training.* The need for training was raised with a desire that training should be immediately implemented (however, avoid training for the sake of training). Training at a number of levels was identified, including that for: a) administrators, b) field inspectors, c) laboratory staff, and d) training for all in the area of quality systems and auditing.
- *Training resources and program needs.* The need to share information regarding availability of resources, experts, consultants, and programs was identified.
- *Availability of resources - staff, equipment, standards.* It was noted that a nation's infrastructure must have the basic resources for implementing a weights and measures program. In some countries, laws and regulations have been passed without ensuring that adequate resources and infrastructures are in place for implementation.
- *SIM Legal Metrology proposed structure.* The participants were requested by representatives of SIM to develop a proposed organizational structure to meet the needs of legal metrology in the Americas.
- *Adoption of OIML work.* Of the 28 respondents to the pre-workshop questionnaire, 17 have adopted OIML Recommendations and 5 reference them or are in the

process of referencing them. Mr. Bernard Athané, Director of BIML, encouraged participants to become Members or Corresponding Members of OIML. It was noted that, although OIML Members have an obligation to adopt OIML Recommendations and use them as the basis for harmonization efforts, actual implementation appears to be limited.

- *Traceability and uncertainties.* It was noted that traceable standards with suitable uncertainties are needed for compatibility of measurements. Information is needed on how uncertainties are to be calculated and used in weights and measures activities.
- *Uniformity of packaging and labeling requirements.* Several participants in the Workshop expressed the hope of being able to improve the accuracy of determining net content of labeled packaged products in their countries.
- *Metric adoption.* It was noted that some of the countries of the Americas do not use the metric system (SI units) as their primary units of measurement. This practice was an important issue, and sometimes leads to dual requirements for package labeling, instruments and standards. In some cases, the lack of adoption of metric practices was identified as being due to historical or cultural reasons.
- *Accreditation in Legal Metrology.* The advantages of the use of quality systems for weights and measures programs, calibration laboratories, pattern (type) evaluation and approval programs, and private companies involved in all phases of the weights and measures system were discussed.
- *Needs in small and developing countries.* During the workshop, the United States, Canada, and Brazil gave presentations regarding their weights and measures systems. It was noted that the application of complex systems for legal metrology may be inappropriate for small and developing countries. A need was identified for a future workshop to include information regarding a small country that has a system that could be a model and example for other small and developing countries.

Ad-hoc Group

Participants for an **ad-hoc group** met on Monday, June 8, to develop recommendations for presentation to the entire delegation on Friday, June 12. The participants (P) and observers (O) of the group were:

- Luis Antonio Garcia y Santos Battro, Uruguay (SURAMET) (P)
- Ernest Bowe, The Bahamas (CARIMET) (P)
- Rafael Carles, Panama (CAMET) (P)

- Laura Josefina Pantoja, Venezuela (ANDIMET) (P)
- Georgia Harris, United States (NORAMET) (P)
- Ernestine Horsham, Jamaica (CARIMET) (O)
- Reinaldo B. Figueiredo, Brazil (SURAMET) (O)
- Deborah M. Ripley, United States (NORAMET) (O)
- Deborah Souza-Okpofabri, Trinidad & Tobago (CARIMET) (O)
- Gilbert M. Ugiansky, United States (NORAMET) (O)

This group made the following recommendations:

- Legal Metrology should be included within the working structure of SIM.
- A working group should be created, with a minimum of five but no more than eight members, with the members of the group being nominated by the participants in this Workshop.
- The function and responsibilities of the working group will be the following:
 - a) update the questionnaire on Legal Metrology for the Americas in order to obtain current data from the countries (as previously described);
 - b) analyze the questionnaire data with the intent to establish a database (that would be made available on the Internet);
 - c) perform an analysis based on the results of the questionnaire and recommend working projects to address needs;
 - d) analyze the organizational framework and the Memorandum of Understanding among participants within SIM with respect to the needs of legal metrology;
 - e) based on the analysis in (d), propose a structure for legal metrology with specific objectives to be established within SIM;
 - f) make contacts with OAS/SIM and other organizations regarding assistance for training and technical assistance to establish and improve the legal metrology capabilities within the Americas;
 - g) prepare and present a proposal to SIM for holding a working group meeting in Costa Rica during September, 1998; and
 - h) prepare an agenda for a Legal Metrology Workshop of all participating countries, to be held in 1999, that would include workshops in areas of specific interest to participants.

- All participants should contact their representatives in the FTAA Market Access Group to ensure that issues of legal metrology are considered in regional trade activities.
- Each country within the Americas should embark on a publicity campaign to educate both government officials and the general public about the importance of legal metrology.

- A workshop should be held within the next twelve months, using the agenda referred to above, to address areas of specific interest.
- Working projects were suggested for the following areas:
 - a) establish liaison with other regional legal metrology groups (APLMF, WELMEC and SALMEC) to share information and to establish joint efforts and projects in a number of areas including: regional agreements, adoption of OIML Recommendations, publication of standards and procedures and training;
 - b) develop a model law for weights and measures for assistance and support of developing countries;
 - c) initiate training efforts to include train-the-trainers in areas where national and regional surveys have been conducted to demonstrate the

benefit of legal metrology. Technical areas suggested for training trainers included the following: 1) prepackaged goods and 2) verification of weighing instruments and liquid measuring devices (gas pumps).

- d) establish mutual recognition efforts in pattern (type) evaluation using the United States and Canada agreement as a model for developing agreements among other countries in the Americas including potential inter-laboratory comparisons in pattern (type) evaluations.

Field Site Visits

All of the WLMA participants, accompanied by Mrs. Deborah Ripley of the Office of Standards Services

Appendix A List of Presenters

Brazil

Mr. Roberto Luiz de Lima Guimarães, Director, Legal Metrology, INMETRO (*CIML Member*)

Mr. Mauricio Martinelli Reche, Manager, Metrological Regulation Division, INMETRO

Mr. Jorge Seewald, Director, IPEM State of Rio Grande do Sul

Mr. Reinaldo Balbino Figueiredo, Head of International Affairs, INMETRO

Mr. Cezar Luiz Leal Moreira da Silva, Technical Manager, Legal Metrology Directorate, INMETRO

Mrs. Maria Manuela Mota dos Santos, Manager, Prepackaged Goods Division, INMETRO

Canada

Mr. Alan E. Johnston, President, Measurement Canada (*CIML Member*)

Mr. Ted Kingsbury, Senior Program Officer, Measurement Canada

United States, NIST

Dr. Robert Hebner, Acting Deputy Director

Dr. Peter L. M. Heydemann, Director, Technology Services

Dr. Belinda Collins, Director, Office of Standards Services

Dr. Samuel E. Chappell, Chief, Technical Standards Activities Program (*CIML Member*)

Dr. Gilbert M. Ugiansky, Chief, Office of Weights and Measures

Dr. Charles D. Ehrlich, Deputy Chief, Technical Standards Activities Program

Dr. B. Stephen Carpenter, Director, Office of International and Academic Affairs

Mrs. Tina Butcher, Office of Weights and Measures

Mr. Ken Butcher, Office of Weights and Measures

Ms. Georgia Harris, Metrologist, Office of Weights and Measures

United States, NCWM

Mr. Ross Andersen, State of New York

Mr. Jim Truex, State of Ohio

United States, Industry

Mr. Daryl Tonini, Scale Manufacturer's Association, Facilitator

Mrs. Frances Holland, Gas Pump Manufacturer's Association

Mr. Brad Lurie, Meter Manufacturer's Association

Mr. Christopher Guay, NCWM Administration and Public Affairs Committee

Mr. Bob Fuehne, NCWM Associate Member Committee

Mr. Darrell Flocken, Scale Manufacturer's Association

OAS

Mr. Oscar Harasic, Regional Coordinator on the Inter-American Project on Metrology, Accreditation and Quality

BIML

Mr. Bernard Athané, Director, International Bureau of Legal Metrology (BIML)

of NIST, traveled to Ohio. During three days the group toured the Hobart Corporation Technology Center, laboratories of the Mettler Toledo Corporation, and the Ohio National Type Evaluation Program (NTEP) laboratory.

Resolutions

On **Friday, June 12**, the WLMA participants met for the final time to review highlights of the Workshop and to consider resolutions. The following resolutions were adopted:

- 1** The participants in the workshop noted the success in discussing common issues regarding the current status and needs of legal metrology and resolved to take a number of actions to follow up these discussions.

2 All participants should inform/educate officials within their countries, their representatives to SIM and FTAA (Market Access Group), and the general population about the importance of legal metrology and the commitment of others to cooperate in the area of Legal Metrology in the Americas.

3 In response to a request regarding the SIM structure, the participants requested that a working group be created, with a minimum of five and no more than eight participants. This working group should hold a meeting by no later than early 1999 to develop a structure for a Legal Metrology Working Group in SIM, and to consider and make recommendations for ways in which legal metrology can best be represented within SIM based on an evaluation of the SIM statutes and Memorandum of Understanding.

Appendix B List of Participants

Antigua and Barbuda	Ms. Paula Roxanne Skerritt
Argentina	Mr. Miguel Santangelo
Barbados	Mr. Carson Rawlins
Belize	Ms. Lisa Lorraine Clother
Bolivia	Mr. Angel Roberto Rocha Rosquellas
Brazil	see List of Presenters
Canada	see List of Presenters
Chile	Ms. Rosalia Mabel Puerto Garcia
Colombia	Mr. Jorge Daniel Garcia Benavides
Costa Rica	Mr. Carlos Picado
Dominica	Mr. Ronnie Guiste
Ecuador	Mr. Edwin Pineiros
El Salvador	Mr. Miguel Alejandro Tevez Funes
Grenada	Mr. Sylvester Joseph
Guatemala	Mr. Lester David Hernandez Navas
Guyana	Mr. Chatterpaul Ramcharan
Haiti	Mr. Jean Michele B. Paultre
Honduras	Ms. Patricia Inestroza
Jamaica	Ms. Ernestine Horsham
Mexico	Mr. Enrique Quintana
Nicaragua	Mr. Gustavo Montiel
Panama	Mr. Rafael Carles
Paraguay	Mr. Alberto Andres Torres Rivet
Peru	Mr. Bartolome Henry Postigo Linares
San Kitts & Nevis	Mr. Milton Whittaker
St. Lucia	Mr. Anselm A. V. Gittens
The Bahamas	Mr. Ernest Bowe
Trinidad and Tobago	Ms. Deborah Souza-Okpofabri
United States of America	see List of Presenters
Uruguay	Mr. Luis Antonio Garcia y Santos Battro
Venezuela	Ms. Laura Josefina Pantoja

- 4** Once established, the working group will:
- update the pre-workshop questionnaire and responses based on a new understanding of the information being requested;
 - expand the questionnaire to include: a) resource needs in legal metrology, b) availability for technical assistance and training, c) inventory of equipment used in legal metrology and means of establishing traceability, d) information regarding pre-packaged product requirements and testing; and
 - ensure that information is analyzed and widely available on the SIM Internet site.
- 5** Once established, the working group will:
- prepare an agenda for a Workshop in 1999, with all participating countries, that will include workshops in areas of specific interest to the group; and
 - seek support for participants in this Workshop to participate in the planned 1999 Workshop in order to develop means for continued cooperation in establishing Legal Metrology in the Americas.
- 6** Once established, the working group should identify mechanisms for establishing effective liaison with other regional legal metrology groups (APLMF, WELMEC, and SALMEC) and with OIML.
- 7** Once established, the working group should identify topics and means for effective national and regional training to improve the legal metrology capabilities within the Americas.
- 8** Once established, the working group should address and consider developing proposals on legal metrology topics including:
- recommendations based on an analysis of the results of the questionnaire;
 - a model law on weights and measures;
 - requirements for initial and subsequent verification of scales and gas pumps;
 - requirements and procedures for prepackaged labeling and net content verification; and
 - procedures for maintaining physical standards traceable to national standards and for their use in testing and verification.

Working Group Established

The participants nominated a **working group** (indicated in Resolution 3) to include representatives of the following countries: Brazil, Costa Rica, Jamaica, Uruguay and the USA. The SIM representative from ANDIMET will be consulted about an appropriate member of the working group to represent that region. Representatives of Canada were subsequently asked if they wished to participate in the working group; however, the response was that Canada would not participate at this time, but would reconsider the request in the future.

Brazil was selected to chair the working group, and Reinaldo Balbino Figueiredo chaired (on behalf of Roberto Luiz de Lima Guimarães, who was no longer present) a meeting of representatives after the Workshop and developed action plans. ■



Delegates attending the Workshop

WELMEC Committee Meeting Budapest, 28-29 January 1999

WELMEC, the European Organization for Cooperation in Legal Metrology, held its 14th Committee Meeting on 28 and 29 January in Budapest at the invitation of the Hungarian National Office of Measures (OMH).

WELMEC Chairman Dr. S. Bennett welcomed the 37 participants representing 21 European countries, the European Commission (EC) and the OIML.

► Main points ◀

WELMEC Memorandum of Understanding (MoU)

The aim of the new MoU is to reflect the current nature and status of WELMEC and to introduce Associate Members, give recognition to trade/consumer associations in Europe as Corresponding Organizations and to regional legal metrology organizations as Observer Organizations, and increase the Secretariat's responsibilities; a special status is envisaged for the EC.

Cooperation with the EC - Measuring Instruments Directive (MID)

The representative of the EC informed the Committee that due to WELMEC's advanced cooperative status between states, the Commission has no objection to WELMEC coordinating Notified Bodies under the 90/384/EEC Directive. Since this coordination is still an operational issue with which the Commission is concerned, there is a need to establish the clarity of WELMEC's operation in this direction. A legal entity for WELMEC may prove to be the simplest and easiest way to coordinate the Secretariat for Notified Bodies.

The Committee was also informed of the recent developments and of the planned meetings for discussion of the MID during the German presidency before finalizing the draft for presentation later this year to the European Parliament and to the Council.

WELMEC Working Groups

Dr. Bennett outlined the current workload of the seven Working Groups and introduced suggestions for two additional ones: firstly to look at market surveillance and secondly to look at measuring systems of quantities of liquids other than water.

Based on the Chairman's overview and the report on the activities from some of the working groups it was decided:

- to request all Working Groups to review their terms of reference and Work Programs;
- to form a new Working Group (WG 10) to look at *Liquids other than water* using R 117 as a basis; and
- to ask WG 5 *Enforcement* (under the new name *Inspection and control of instruments in service*) for clear proposals for a possible new WG on market surveillance with or without WG 5's involvement.

Reports from Observer Organizations

(i) European Commission

On behalf of the EC information was given on the following issues:

- Proposed amendment to *Units of Measurement*;
- Mutual Recognition Agreements with the USA, Canada, Australia and New Zealand;
- Use of the Euro;
- Examination of prepackages under the SLIM program;
- Revision of the ISO 9000 series and bilateral discussions with a further four candidate countries under the issue of *Enlargement*.

(ii) OIML

Besides the traditionally good cooperation with WELMEC and the need to find the best way to coordinate and help the ever-increasing number of regional legal metrology organizations in their activities, it was noted that the role of the OIML in the preparation of normative documents is recognized and included in the MID, which creates a new and important responsibility for the OIML.

Concluding the discussions the Committee approved a number of resolutions submitted by the Chairman. Finally, it was decided to hold the 15th Committee Meeting in Warsaw, Poland in mid September 1999. ■

► CONTACT INFORMATION ◀

WELMEC Secretariat (c/o NWML)
Stanton Avenue
Teddington, Middlesex TW11 0JZ (UK)
Tel.: +44 181 943 7263
Fax: +44 181 943 7270
E-mail: welmec@nwml.dti.gov.uk
Internet: www.welmec.org



**In this Bulletin: OIML certificates registered
Dans ce Bulletin: certificats OIML enregistrés**

1998.11 – 1999.01

OIML Certificate System

The OIML Certificate System for Measuring Instruments was introduced in 1991 to facilitate administrative procedures and lower costs associated with the international trade of measuring instruments subject to legal requirements.

The System provides the possibility for a manufacturer to obtain an OIML certificate and a test report indicating that a given instrument pattern complies with the requirements of relevant OIML International Recommendations.

Certificates are delivered by OIML Member States that have established one or several Issuing Authorities responsible for processing applications by manufacturers wishing to have their instrument patterns certified.

OIML certificates are accepted by national metrology services on a voluntary basis, and as the climate for mutual confidence and recognition of test results develops between OIML Members, the OIML Certificate System serves to simplify the pattern approval process for manufacturers and metrology authorities by eliminating costly duplication of application and test procedures.

Système de Certificats OIML

Le Système de Certificats OIML pour les Instruments de Mesure a été introduit en 1991 afin de faciliter les procédures administratives et d'abaisser les coûts liés au commerce international des instruments de mesure soumis aux exigences légales.

Le Système permet à un constructeur d'obtenir un certificat OIML et un rapport d'essai indiquant qu'un modèle d'instrument satisfait aux exigences des Recommandations OIML applicables.

Les certificats sont délivrés par les États Membres de l'OIML, qui ont établi une ou plusieurs autorités de délivrance responsables du traitement des demandes présentées par des constructeurs souhaitant voir certifier leurs modèles d'instruments.

Les services nationaux de métrologie légale peuvent accepter les certificats sur une base volontaire; avec le développement entre Membres OIML d'un climat de confiance mutuelle et de reconnaissance des résultats d'essais, le Système simplifie les processus d'approbation de modèle pour les constructeurs et les autorités métrologiques par l'élimination des répétitions coûteuses dans les procédures de demande et d'essai.

This list is classified by Issuing Authority; updated information on these Authorities may be obtained from the BIML.
Cette liste est classée par Autorité de délivrance; les informations à jour relatives à ces Autorités sont disponibles auprès du BIML.

OIML Recommendation applicable within the System / Year of publication
Recommandation OIML applicable dans le cadre du Système / Année d'édition

Certified pattern(s)
Modèle(s) certifié(s)

► Issuing Authority / Autorité de délivrance

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB),
Germany

R51/1996 - DE - 98.03

Type GS ... (Classes X(1) and Y(a))

Bizerba GmbH & Co. KG, Wilhelm-Kraut-Straße 65,
D-72336 Balingen, Germany

For each Member State, certificates are numbered in the order of their issue (renumbered annually).
Pour chaque État Membre, les certificats sont numérotés par ordre de délivrance (cette numérotation est annuelle).

Year of issue
Année de délivrance

The code (ISO) of the Member State in which the certificate was issued.

Le code (ISO) indicatif de l'État Membre ayant délivré le certificat.

For up to date information on OIML certificates:
Pour des informations à jour sur les certificats OIML:

<http://www.oiml.org>

INSTRUMENT CATEGORY CATÉGORIE D'INSTRUMENT

Automatic catchweighing instruments

Instruments de pesage trieurs-étiqueteurs à fonctionnement automatique

R 51 (1996)

R51/1996-NL-98.08

Type CW3 (Classes X(1) and Y(a))

Bent Nygaard Elektronik A/S, Haremarksvej 12,
8723 Losning, Denmark

R51/1996-NL-98.09

Gemini (Classes X(1) and Y(a))

Herbert & Sons Limited, Rookwood Way, Haverhill,
Suffolk CB9 8PD, United Kingdom

R51/1996-NL-99.01

Type AL ... (Class Y(a) or Y(b))

Epel Industrial S.A., Ctra. Sta. Cruz de Calafell, 35 km.
9,400, 08830 Sant Boi de Llobregat, Barcelona, Spain

► Issuing Authority / Autorité de délivrance

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB),
Germany

R51/1996-DE-98.05

*Automatic catchweighing instrument in shovel dozers,
type Helper P5 (Class Y(b))*

V. E. I. Srl, Piazza G. Zanella 1/A,
36066 Sandrigo (Vicenza), Italy

R51/1996-DE-98.07

Types CW 2.04 ... (Class X(1))

Dipl. Ing. Schindler & Wagner GmbH & Co KG,
Konnenbergstraße 1, 73655, Plüderhausen, Germany

R51/1996-DE-98.08

Type Dialog 165 (Class Y(a) or Y(b))

Weber-Waagenbau u. Wägeelektronik GmbH, Boschstraße 7,
68753 Waghäusel 1, Germany

R51/1996-DE-98.09

Types VS/V/O/V/L/V/Lb... (Classes X(1) and Y(a))

Garvens Automation GmbH, Hasede, Kampstraße 7,
D-31180 Giesen, Germany

► Issuing Authority / Autorité de délivrance

Netherlands Measurement Institute (NMI) Certin B.V.,
The Netherlands

R51/1996-NL-98.04

FC series and IP series (Class X(1))

Anritsu Corporation, 1800 Onna, Atsugi-shi,
Kanagawa-Pre 243, Japan

R51/1996-NL-98.05

Type CSF.L/CE1300 (Class X(0.5) or Y(a))

Yamato Scale Co., Ltd., 5-22 Saenba-cho, Akashi 673, Japan

R51/1996-NL-98.06

Type C-50 (Class X(1))

BTH, Kuiper 14, 5521 DH Eersel, The Netherlands

R51/1996-NL-98.07 Rev. 1

Type: Depending of the configuration (Classes Y(a) and Y(b))

Jonker Elektrotechnische Bedrijfs-Automatisering b.v.,
Mors 19, 7151 MX Eibergen, The Netherlands

INSTRUMENT CATEGORY CATÉGORIE D'INSTRUMENT

Load cells

Cellules de pesée

R 60 (1991), Annex A (1993)

► Issuing Authority / Autorité de délivrance

Netherlands Measurement Institute (NMI) Certin B.V.,
The Netherlands

R60/1991-NL-98.19

Type PW15... (Classes C and D)

Hottinger Baldwin Messtechnic Wägeotechnik GmbH,
Im Tiefen See 45, D-64293 Darmstadt, Germany

R60/1991-NL-98.20

Type C2G1....K-F (Class C)

Minebea Co. Ltd., Measuring components div., Kuruizawa
Factory Miyota-Machi, Kitasakugun Nagano-Ken, Japan

R60/1991-NL-98.21

Type SCL (Class C)

Precia-Molen, Teteringsdijk 53, 4817 MA Breda,
The Netherlands

R60/1991-NL-98.22

Type HCB (Class C)

Revere Transducers Europe, Ramshoorn 7, Postbus 6909,
4802 HX Breda, The Netherlands

R60/1991-NL-98.23 Rev. 1

Type C2G1....K-F (Class C)

Minebea Co. Ltd., Measuring components div., Kuruizawa
Factory Miyota-Machi, Kitasakugun Nagano-Ken, Japan

R60/1991-NL-99.01

Type AL C3 SH .. (Class C)

Scaime S.A., Le bois de Juvigny, B.P. 501,
74105 Annemasse, France

INSTRUMENT CATEGORY
CATÉGORIE D'INSTRUMENT

Automatic gravimetric filling instruments
Doseuses pondérales à fonctionnement automatique

R 61 (1996)

► Issuing Authority / Autorité de délivrance

National Weights and Measures Laboratory (NWML),
United Kingdom

R61/1996-GB-98.02

Speed Ac7 (Class X(0.2))

Chronos Richardson Ltd, Arnside Road, Bestwood Estate,
Nottingham, NG5 5HD, United Kingdom

► Issuing Authority / Autorité de délivrance

Netherlands Measurement Institute (NMI) Certin B.V.,
The Netherlands

R61/1996-NL-98.04

*Type AVL-*S (Class X(1))*

Pattyn Packing Lines, Hoge Hul 4-6-8, 8000 Brugge, Belgium

R61/1996-NL-98.07

*Type CCW-NZ-***-*/**-**CCW-RZ-***-*/**-**NCCW-DNZ-***-*/**-**-N (Class X(1))*

Ishida Co., Ltd., 44, Sanno-cho, Shogoin, Sakayo-ku,
Kyoto, 606, Japan

R61/1996-NL-98.08 Rev. 1

Type: Depending of the configuration (Class X(1))

Jonker Elektrotechnische Bedrijfs-Automatisering b.v.,
Mors 19, 7151 MX Eibergen, The Netherlands

R61/1996-NL-98.09

Types N-50, B-50 and U-50 (Class X(1))

BTH, Kuiper 14, 5521 DH Eersel, The Netherlands

R61/1996-NL-99.01

Type EW2000TP (Class X(1))

Pro-Pak International B.V., Tielerweg 9, 4191 NE Geldermalsen,
The Netherlands

► Issuing Authority / Autorité de délivrance

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB),
Germany

R76/1992-DE-95.02 Rev. 2

*Nonautomatic electromechanical weighing instrument Types
BC BC 100, KA BC 100, MB BC 100 (Class I), BA BC 200,
BD BC 200, MA BC 200 and MD BC 200 (Class II)*

Sartorius A.G., Weender Landstraße 94-108,
D-37075 Göttingen, Germany

R76/1992-DE-96.01 Rev. 2

*Types BC BF 100, MD BF 100 (Class I), MA BF 200 (Class II),
BA BF 500 (Classes II and III)*

Sartorius A.G., Weender Landstraße 94-108,
D-37075 Göttingen, Germany

R76/1992-DE-98.04

*Nonautomatic electromechanical weighing instrument types
DT BH 210 (Class II), DS BH 310 and DT BH 310 (Class III)*

Sartorius A.G., Weender Landstraße 94-108,
D-37075 Göttingen, Germany

► Issuing Authority / Autorité de délivrance

Netherlands Measurement Institute (NMI) Certin B.V.,
The Netherlands

R76/1992-NL-98.11

Several (Class III or IIII)

Officine Riunite - Udine S.p.a., via S. Caterina, 35
33030 Basaldella di Campoformido (UD), Italy

R76/1992-NL-98.12

DJ(H) series (Class II)

Shinko Denshi Co., Ltd, 3-9-11 Yushima, Bunkyo-ku,
Tokyo 113, Japan

R76/1992-NL-98.13

Types AB, CB, PB and GB (Class I or II or III)

Mettler-Toledo A.G., Im Langacher, 8606 Greifensee, Switzerland

R76/1992-NL-98.14

Type DC-180 (Class III)

Teraoka Seiko Co., Ltd., 13-12 Kugahara, 5-Chome,
Ohta-ku, Tokyo 146-8580, Japan

R76/1992-NL-98.15

HS-series (Class III)

CAS Corporation, # 19 Kanap-ri, Kwangjeok-myon,
Yangju-kun, Kyungki-do, South Korea

R76/1992-NL-98.20

Types SF and SG (Class III)

A&D Instruments Ltd., Abingdon Science Park,
Abingdon, Oxford OX14 3YS, United Kingdom

R76/1992-NL-98.21

Types KF and KG (Class III)

A&D Instruments Ltd., Abingdon Science Park,
Abingdon, Oxford OX14 3YS, United Kingdom

INSTRUMENT CATEGORY
CATÉGORIE D'INSTRUMENT

Nonautomatic weighing instruments
*Instruments de pesage à fonctionnement non
automatique*

R 76-1 (1992), R 76-2 (1993)

R76/1992-NL-98.22*Type TIF9010X (Class III)*TIF Instruments, Inc., 9101 NW 7th Avenue, Miami,
Florida 33150, USA**R76/1992-NL-98.23***Type PS-130 (Class III)*Teraoka Seiko Co., Ltd., 13-12 Kugahara, 5-Chome,
Ohta-ku, Tokyo 146-8580, Japan**R76/1992-NL-98.24***Type DB-1H (Class III)*CAS Corporation, # 19 Kanap-ri, Kwangjeok-myon,
Yangju-kun, Kyungki-do, South Korea**R76/1992-NL-98.25***Type SP-1 (Class III)*CAS Corporation, # 19 Kanap-ri, Kwangjeok-myon,
Yangju-kun, Kyungki-do, South Korea**R76/1992-NL-98.27***Type KK-15 (Class III)*SNOWREX International Co., Ltd., 5F No. 3, Lane 50,
Sec. 3, Nan-Kang Road, Taipei, Taiwan**R76/1992-NL-98.30***DS-470.. (Class III)*Teraoka Seiko Co., Ltd., 13-12 Kugahara, 5-Chome,
Ohta-ku, Tokyo 146-8580, Japan**R76/1992-NL-98.31***DC-190 ... (Class III)*Teraoka Seiko Co., Ltd., 13-12 Kugahara, 5-Chome,
Ohta-ku, Tokyo 146-8580, Japan**R76/1992-NL-98.32***Types SR and SG (Classes II and III)*

Mettler-Toledo A.G., Im Langacher, 8606 Greifensee, Switzerland

R76/1992-NL-98.33*Type DS-450.. (Class III)*Teraoka Seiko Co., Ltd., 13-12 Kugahara, 5-Chome,
Ohta-ku, Tokyo 146-8580, Japan**R76/1992-NL-98.34***Types 717A, 738, 739 (Class III or IIII)*Seca Meß- und Wiegetechnik, Hammer Steindamm 9 - 25,
22089 Hamburg, Germany**R76/1992-NL-98.35***Types 771, 772, 910, 930, 959 (Class III)*Seca Meß- und Wiegetechnik, Hammer Steindamm 9 - 25,
22089 Hamburg, Germany**R76/1992-NL-98.36***Types 75x, 76x, 79x (Class IIII)*Seca Meß- und Wiegetechnik, Hammer Steindamm 9 - 25,
22089 Hamburg, Germany**R76/1992-NL-99.01***Type SAG (Class I)*

Mettler-Toledo A.G., Im Langacher, 8606 Greifensee, Switzerland

INSTRUMENT CATEGORY**CATÉGORIE D'INSTRUMENT****Discontinuous totalizing automatic weighing instruments***Instruments de pesage totalisateurs discontinus à
fonctionnement automatique***R 107 (1997)**

► Issuing Authority / Autorité de délivrance

Sous-direction de la Métrologie, France

R107/1997-FR-98.02*CHRONOS RICHARDSON modèles PC 454 et PC 456**(Classes 0,2; 0,5; 1 et 2)*Chronos Richardson S.A., 2/4, avenue de la Cerisaie,
Platanes 306, 94266 Fresnes cedex - France**INSTRUMENT CATEGORY****CATÉGORIE D'INSTRUMENT****Fuel dispensers for motor vehicles***Distributeurs de carburant pour véhicules à moteur***R 117 (1995) [+ R 118 (1995)]**

► Issuing Authority / Autorité de délivrance

National Weights and Measures Laboratory (NWML),
United Kingdom**R117/1995-GB-98.03***Fuel dispenser for motor vehicles, Tasuno Sunny-Rex (Class 0,5)*Tatsuno Corporation, 200 Iijima-cho, Sakae-ku,
Yokohama, Japan

► Issuing Authority / Autorité de délivrance

Netherlands Measurement Institute (NMi) Certin B.V.,
The Netherlands**R117/1995-NL-98.03***Quantum; 45 l/min (Class 0,5)*Schlumberger Electronic Transactions, Retail Petroleum
Systems Division, Industriegasse 5, 5531 AD Bladel,
The Netherlands**R117/1995-NL-98.04***Quantum; 80 l/min (Class 0,5)*Schlumberger Electronic Transactions, Retail Petroleum
Systems Division, Industriegasse 5, 5531 AD Bladel,
The Netherlands**R117/1995-NL-98.05***Euro Premier E200 (Class 0,5)*Tokheim Europe B.V., Reala 5C, 2353 TK Leiderdorp,
The Netherlands



OIML technical activities 1998 Review 1999 Forecasts	Activités techniques de l'OIML Rapport 1998 Prévisions 1999
--	---

The information given on pp. 53–59 is based on 1998 annual reports submitted by OIML secretariats. Work projects are listed for each **active** technical committee and subcommittee, together with the state of progress at the end of 1998 and projections for 1999, where appropriate.

Les informations données en pages 53–59 sont basées sur les rapports annuels de 1998, fournis par les secrétariats OIML. Les thèmes de travail sont donnés pour chaque comité technique ou sous-comité **actif** avec l'état d'avancement à la fin de 1998 et les prévisions pour 1999, si approprié.

KEY TO ABBREVIATIONS USED

WD	Working draft (Preparatory stage) <i>Projet de travail (Stade de préparation)</i>
CD	Committee draft (Committee stage) <i>Projet de comité (Stade de comité)</i>
DR/DD/DV	Draft Recommendation/Document/Vocabulary (Approval stage) <i>Projet de Recommandation/Document/Vocabulaire (Stade d'approbation)</i>
Vote	CIML postal vote on the draft <i>Vote postal CIML sur le projet</i>
Approval	Approval or submission to CIML/Conference for approval <i>Approbation ou présentation pour approbation par CIML/Conférence</i>
R/D	International Recommendation/Document (Publication stage) For availability: see list of publications <i>Recommandation/Document International (Stade de publication)</i> Pour disponibilité: voir liste des publications
Postponed	Development of project suspended pending completion of relevant document by other international organization(s) <i>Développement du projet suspendu en attendant l'achèvement d'un document correspondant par une (d')autre(s) organisation(s) internationale(s)</i>

OIML TECHNICAL ACTIVITIES	1998	1999
TC 1 Terminology		
• Revision V 1: Vocabulary of legal metrology	3 CD	4 CD/D
TC 2 Units of measurement		
• Revision D 2: Legal units of measurement *(harmonized with SI (BIPM 7 th edition, 1998))	D *	D
TC 3 Metrological control		
• Revision D 1: Law on metrology	-	WD
TC 3/SC 1 Pattern approval and verification		
• Initial verification of measuring instruments utilizing the manufacturer's quality system	2 CD	DD
• Revision D 3: Legal qualification of measuring instruments and inclusion in its text the existing D 19 and D 20	-	I CD
TC 3/SC 2 Metrological supervision		
• Revision D 9: Principles of metrological supervision	I CD	2 CD
TC 3/SC 3 Reference materials		
• Revision D 18: General principle of the use of certified reference materials in measurements	I CD	2 CD
TC 4 Measurement standards and calibration and verification devices		
• Principles for the selection and expression of metrological characteristics of standards and devices used for calibration and verification	WD	WD
• Revision D 5: Principles for the establishment of hierarchy schemes for measuring instruments	I CD	2 CD
• Revision D 10: Recalibration intervals of measurement standards and calibration devices	Postponed	Postponed
• Combined revision D 6 and D 8: Measurement standards. Requirements and documentation	I CD	2 CD
TC 5 Electronic instruments		
• Revision D 11: General requirements for electronic measuring instruments	WD	WD/I CD

OIML TECHNICAL ACTIVITIES

TC 6 Prepackaged products		
• Revision R 87: Net content in packages	WD	I CD
TC 7/SC 1 Measuring instruments for length		
• Revision R 30: End standards of length (gauge blocks)	WD	I CD
TC 7/SC 4 Measuring instruments for road traffic		
• Electronic taximeters	WD	WD
• Revision R 55: Speedometers, mechanical odometers and chronotachographs for motor vehicles. Metrological regulations	3 CD	DR
TC 7/SC 5 Dimensional measuring instruments		
• Multi-dimensional measuring instruments	3 CD	DR
• Test report format for the evaluation of multi-dimensional measuring instruments	2 CD	3 CD/DR
TC 8 Measurement of quantities of fluids		
• Laboratory volume measures - Automatic pipettes - D 26	D (preparation for publication)	D
• Combined revision of: R 4: Volumetric flasks (one mark) in glass; R 29: Capacity serving measures; R 45: Casks and barrels; and R 96: Measuring container bottles	-	WD/I CD
TC 8/SC 1 Static volume measurement		
• Revision R 85: Automatic level gauges for measuring the level of liquid in fixed storage tanks	R	-
TC 8/SC 2 Static mass measurement		
• Measuring systems for the mass of liquids in tanks (R 125)	R	-
• Annex to R 125: Test report format	-	WD
TC 8/SC 3 Dynamic volume measurement (liquids other than water)		
• Revision R 118: Testing procedures and test report format for pattern evaluation of fuel dispensers for motor vehicles	WD	I CD

OIML TECHNICAL ACTIVITIES	1998	1999
TC 8/SC 4 Dynamic mass measurement (liquids other than water)	WD	I CD
• Annex to R 105: Test report format		
TC 8/SC 5 Water meters	4 CD and I CD	I CD
• Revision R 49: Water meters intended for the metering of cold water. (Development of two parallel drafts: one for Revision of R 49 and one including supplementary requirements for electronic devices)	WD	
• Annex to Revision of R 49: Test report format		
TC 8/SC 6 Measurement of cryogenic liquids	R	-
• Revision R 81: Measuring devices and measuring systems for cryogenic liquids (including tables of density for liquid argon, helium, hydrogen, nitrogen and oxygen) and including development of	I CD	DR/R
• Annex to R 81: Test report format		
TC 8/SC 7 Gas metering	WD	I CD
• Metering systems for fuel gas	WD	I CD
• Direct mass flow measuring systems for gas		
TC 8/SC 8 Gas meters	WD	WD
• Revision R 6: General provisions for gas volume meters	-	WD
• Revision R 32: Rotary piston gas meters and turbine gas meters	-	WD
TC 9 Instruments for measuring mass and density	2 CD/DR	DR
• Revision R 60: Metrological regulation for load cells	I CD/DR	DR
• Revision R 60 Annex D: Test report format	-	I CD
• Revision R 74: Electronic weighing instruments		
TC 9/SC 2 Automatic weighing instruments	3 CD	3 CD/DR
• Automatic instruments for weighing road vehicles in motion		
TC 9/SC 3 Weights	WD	I CD
• Revision R 111: Weights of accuracy classes E ₁ , E ₂ , F ₁ , F ₂ , M ₁ , M ₂ , M ₃ + Test procedures and test report format, including requirements of: R 47: Standard weights for testing high capacity weighing machines; and R 52: Hexagonal weights, ordinary accuracy class from 100 g to 50 kg		

OIML TECHNICAL ACTIVITIES

	1998	1999
TC 9/SC 4 Densities	I CD	I CD/2 CD
• Hierarchy scheme for density measuring instruments		
TC 10/SC 1 Pressure balances	I CD	2 CD
• Pressure transducers with uniform output signal (possibly merging with the project of TC 10/SC 2)		
TC 10/SC 2 Pressure gauges with elastic sensing elements	WD	CD
• Pressure transmitters with elastic sensing elements (possibly merging with the project of TC 10/SC 1)		
• Annex to R 101: Test procedures and test report format for the evaluation of indicating and recording pressure gauges, vacuum gauges and pressure vacuum gauges with elastic sensing elements (ordinary instruments)	Approval	R (publication postponed)
• Annex to R 109: Test procedures and test report format for the evaluation of pressure gauges and vacuum gauges with elastic sensing elements (standard instruments)	Approval	R (publication postponed)
TC 10/SC 4 Material testing machines	DR	DR (harmonized with ISO Standard)
• Force measuring systems of materials testing machines (Revision R 64: General requirements for materials testing machines and Revision R 65: Requirements for machines for tension and compression testing of materials)		
• Requirements for force measuring instruments for verifying materials testing machines	WD	I CD
TC 10/SC 5 Hardness standardized blocks and hardness testing machines	WD	I CD
• Combined revision of: R 12: Rockwell C standardized blocks; R 36: Rockwell C Intenders for hardness testing machines; and R 39: Hardness testing machines (for Rockwell C standardized hardness blocks)		
TC 10/SC 6 Strain gauges	—	WD
• Revision R 62: Performance characteristics of metallic strain gauges		
TC 11 Instruments for measuring temperature and associated quantities	WD	I CD
• Revision R 75: Heat meters		

OIML TECHNICAL ACTIVITIES	1998	1999
TC 11/SC 1 Resistance thermometers		
• Revision R 84: Resistance-thermometer sensors made of platinum, copper or nickel (for industrial and commercial use) and inclusion of metallic electrical platinum, copper and nickel resistance thermometers with extended range	I CD	2 CD
TC 11/SC 2 Contact thermometers		
• Liquid-in-glass thermometers	2 CD	2 CD (new version)
• Standardized thermocouples	WD	I CD
TC 11/SC 3 Radiation thermometers		
• Revision R 48: Tungsten ribbon lamps for calibration of optical pyrometers	CD (1992)	I CD
TC 12 Instruments for measuring electrical quantities		
• Revision R 46: Active electrical energy meters for direct connection of class 2	WD	WD/I CD
TC 13 Measuring instruments for acoustics and vibration		
• Revision R 58 including development of Annex: Test report format for the evaluation of sound level meters	R	-
• Revision R 88 including development of Annex: Test report format for the evaluation of integrating-averaging sound level meters	R	-
• Annexes to R 122: Test procedures and test report format for the evaluation of equipment for speech audiometry	DR	R
• Octave-band and fractional octave-band filters	3 CD	DR
TC 14 Measuring instruments used for optics		
• Amendment and Annex to R 93: Test report format for focimeters	Approval	R
TC 15 Measuring instruments for ionizing radiations		
• Radiochromic film dosimetry system for ionizing radiation processing of materials and products (R 127)	Approval	R
• Dosimeters and dose-rate meters of beta-radiation for application in therapy	WD	I CD
• Polymethylmethacrylate (PMMA) dosimetry system for measuring ionizing radiations absorbed dose in materials and products	I CD	2 CD
• Alanine (EPR) dosimetry system for measuring ionizing radiations absorbed dose in materials and products	I CD	2 CD

OIML TECHNICAL ACTIVITIES

	1998	1999
TC 16/SC 1 Air pollution		
• Revision R 99 including development of Annex: Test report format for the evaluation of instruments for measuring vehicle exhaust emissions	R (provisional OIML publication)	R (joint OIML-ISO publication)
• Continuous measuring instruments for NO _x emissions	—	WD
• Continuous measuring instruments for SO ₂ emissions	—	WD
• Continuous measuring instruments for CO emissions	—	WD
TC 16/SC 2 Water pollution		
• Revision R 83: Gas chromatograph - mass spectrometer	WD	I CD
• Revision R 100: Atomic absorption spectrometers for measuring metal pollutants in water	WD	I CD
TC 16/SC 3 Pesticides and other pollutant toxic substances		
• Revision R 82: Gas chromatographs for measuring pollution from pesticides and other toxic substances	WD	I CD
TC 16/SC 4 Field measurements of hazardous (toxic) pollutants		
• Portable and transportable X-ray fluorescence spectrometers for field measurement of hazardous elemental pollutants (R 123)	R	—
• Fourier transform infrared (FTIR) spectrometers for measurement of air pollutants	WD	I CD
• Revision D 22: Guide to portable instruments for assessing airborbe pollutants arising from hazardous wastes, incorporating the content of the project: Air sampling devices for toxic chemical pollutants at hazardous waste sites	WD	I CD
TC 17/SC 3 pH-metry		
• Revision R 54: pH-scale for aqueous solutions	Postponed	Postponed
• Method of carrying out pH-measurements. Certification methods of solutions for verification of pH-meters	Postponed	Postponed
TC 17/SC 4 Conductometry		
• Methods of measurement of the conductivity of electrolytic solutions	I CD	2 CD
• Revision R 56: Standard solutions reproducing the conductivity of electrolytes	WD	I CD
• Revision R 68: Calibration method for conductivity cells	WD	I CD

OIML TECHNICAL ACTIVITIES	1998	1999
TC 17/SC 5 Viscometry		
• Reference standard liquids (Newtonian viscosity standards for the calibration and verification of viscometers)	WD	I CD
TC 17/SC 7 Breath analyzers		
• Evidential breath analyzers (R 126)	R	-
• Procedures and test report format for the evaluation of portable breath testers used in open air	-	WD
TC 18 Medical measuring instruments		
• Ergometers for foot crank work (definitions, requirements, tests) (R 128)	Approval	R
TC 18/SC 1 Blood pressure instruments		
• Revision R 16: Manometers for instruments for measuring blood pressure (sphygmomanometers)	CD	DR
TC 18/SC 2 Medical thermometers		
• Revision R 7: Clinical thermometer, mercury-in-glass with maximum device	Postponed	Postponed
TC 18/SC 4 Bio-electrical measurements		
• Annex to R 90: Test report format	WD	I CD
• Electrodes for electrocardiographs	-	WD
TC 18/SC 5 Measuring instruments for medical laboratories		
• Absorption spectrometers for medical laboratories	-	WD

Seminar on Software in Measuring Instruments

► 30th September and 1st October 1999 ◀

As announced during the 33rd CIML meeting in Seoul, a Seminar on **Software in Measuring Instruments** will take place in Paris, organized jointly by the BIML and the French Legal Metrology Service. This Seminar will be open to OIML Member States and Corresponding Members, to type approval authorities or other legal metrology authorities of these countries, and to manufacturers of measuring instruments.

Issues on software in legal metrology are of major importance and measuring instruments which are subject to legal metrology regulations include software and raise new questions. The Seminar will address these questions, such as:

- How can we prevent disfunctioning which can be caused by conflicts of input/output of data and conflicts of memory allocations?
- How can we ensure that data and parameters are well protected?
- How can we ensure that no hidden functions are present in the software?
- How can we ensure that the software and the data are protected against unauthorized access and against hackers?
- How can we control the conformity of software at the level of production (initial verification)?
- How can we prevent the software from being modified or replaced on site?
- How can we at the same time allow for the software to be updated in production and in service, for debugging purposes or for adaptation to new operating systems?

Agenda

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Presentation of the work on software of measuring instruments in different regions: Europe, North America, Asia-Pacific, other Regions, and on the approach of legal metrology services to this issue; ■ Presentation of the certification of information systems' security for general applications (in Europe, in ISO working groups); ■ Presentation of the requirements on tachograph security under preparation in Europe; | <ul style="list-style-type: none"> ■ Presentation of the study conducted by France on the security of software and data in measuring instruments; ■ Presentation of the points of view of instrument manufacturers; ■ General discussion on the work to be started in OIML, on the needs for training, on the organization of security assessment in type approval, etc. |
|---|---|

- Member States and Corresponding Members are invited to inform their national bodies and industries of this Seminar.
- Proposals for **presentations** at this Seminar should be addressed to the French legal Metrology Service before **1st June 1999**.
- Intentions of **attendance** are to be notified to the French Legal Metrology Service before **31st July 1999**.

Sous-DIRECTION DE LA MÉTROLOGIE (MR. MAGANA)
 22, RUE MONGE
 F-75005 PARIS, FRANCE
 FAX: +33 (0)1 43 19 51 36
 E-MAIL: jean-francois.magana@industrie.gouv.fr

Séminaire sur les logiciels dans les instruments de mesure

► 30 septembre et 1^{er} octobre 1999 ◀

Ainsi qu'il a été annoncé lors de la 33^{ème} réunion du CIML à Séoul, un séminaire sur **Les logiciels dans les instruments de mesure** se tiendra à Paris, organisé conjointement par le BIML et par la Sous-direction de la métrologie. Ce séminaire est ouvert aux États membres et Membres Correspondants de l'OIML, aux autorités d'approbation de modèles ou aux autres autorités de métrologie légale de ces pays, ainsi qu'aux fabricants d'instruments de mesure.

Les questions relatives aux logiciels en métrologie légale sont d'une importance majeure, et les instruments de mesure soumis aux réglementations de métrologie légale incluent des logiciels qui soulèvent de nouvelles questions. Ce séminaire abordera ces questions, dont certaines sont énoncées ci-après:

- Comment se prémunir contre les dysfonctionnements qui peuvent être causés par des conflits d'entrée-sortie de données ou des conflits d'allocation de mémoire?
- Comment assurer que les données et les paramètres sont bien protégés?
- Comment assurer qu'il n'existe pas de fonctions cachées dans les logiciels?
- Comment assurer que les logiciels et les données sont protégés contre les accès non autorisés et contre le piratage?
- Comment maîtriser et vérifier la conformité des logiciels au stade de la production (vérification primitive)?
- Comment empêcher que les logiciels soient modifiés ou remplacés sur le lieu d'utilisation?
- Comment dans le même temps permettre au logiciel d'être mis à jour en production et en service, pour répondre aux nécessités de débogage ou d'adaptation à de nouveaux systèmes d'exploitation?

Programme

- Présentation des travaux sur les logiciels d'instruments de mesure dans différentes régions : Europe, Amérique du Nord, Asie-Pacifique, autres régions, et présentation de l'approche des services de métrologie légale sur ce sujet;
- Présentation de la certification de sécurité des systèmes informatiques pour les usages généraux (en Europe, dans les groupes de travail de l'ISO);
- Présentation des exigences de sécurité des chronotachygraphes en préparation en Europe;
- Présentation de l'étude menée en France sur la sécurité des logiciels et des données dans les instruments de mesure;
- Présentation du point de vue de fabricants d'instruments;
- Discussion générale sur les travaux à mener au sein de l'OIML, sur les besoins de formation, sur l'organisation de l'évaluation de sécurité dans les approbations de modèles, etc.

- Les États Membres et les Membres Correspondants sont invités à informer les organismes nationaux et les industries nationales de la tenue de ce séminaire.
- Les propositions de **communication** pour ce séminaire doivent être adressées à la Sous-direction de la métrologie avant le **1^{er} juin 1999**.
- Les intentions de **participation** à ce séminaire doivent être notifiées à la Sous-direction de la métrologie avant le **31 juillet 1999**.

Ministère de l'Economie,
des Finances et de l'Industrie



Secrétariat
d'Etat à l'Industrie

New OIML Publications

Nouvelles Publications OIML



D 26 Glass delivery measures - Automatic pipettes

D 26 Mesures en verre à délivrer - Pipettes automatiques

INTERNATIONAL
RECOMMANDATION

OIML R 93

Edition 1999 (E)

Focimètres

Frondfocomètres

INTERNATIONAL
RECOMMANDATION

OIML R 93

Edition 1999 (E)

ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LEGALE
INTERNATIONAL ORGANIZATION OF LEGAL METROLOGY

R 93 Focimeters

R 93 Frontofocomètres

With the publication of OIML Recommendation R 93 *Focimeters*, this new category of measuring instruments is now covered by the OIML Certificate System.

Avec la publication de la Recommandation OIML R 93 *Frontofocomètres*, cette nouvelle catégorie d'instruments de mesure est à présent couverte par le Système de Certificats OIML.

Committee drafts received by the BIML, 1998.12.01–1999.02.26

Title	Language	CD n°	TC/SC	Country
Water meters intended for the metering of cold potable water	E	4 CD	TC 8/SC 5	UK
Water meters intended for the metering of cold potable water, including supplementary requirements for water meters with electronic devices	E	1 CD	TC 8/SC 5	UK
Multi-dimensional measuring instruments - Test report format	E	3 CD	TC 7/SC 5	Australia

Interim results of the BIML Survey on the use of Internet by Member States

The BIML recently sent a questionnaire to the 56 OIML Member States seeking information on their use of the Internet, with a view to improving our site and better adapting it to the needs of our Members.

As at 4 March 1999 (date of going to press), 24 Members (43 %) have replied and the results are summarized below.

Question: Do you have access to Internet at work?

Response: Yes 87 % (21 out of 24)

Question: Do you have access to Internet at home?

Response: Yes 25 % (6 out of 24)

Question: How many times a week do you connect up to the Net?

Response: Never: 17 % (4 out of 24) 1-5 times: 50 % (12 out of 24) >5 times: 33 % (8 out of 24)

Question: Have you visited the OIML Site?

Response: Yes 75 % (19 out of 24)

Question: Were you previously aware that certain recent OIML Publications are available to CIML Members on the OIML site?

Response: Yes 71 % (17 out of 24)

Question: Were you successfully able to download any OIML Publications?

Response: Yes 68% of the 19 who had visited the OIML site

Note: only two countries replied that they had been unable to download; others not included in the above figures did presumably not attempt to download; one had mislaid the password.

Question: Are you in favor of the BIML progressively stopping paper printing of OIML Publications, making them only available on the Net?

Response: Yes 54 % (13 out of 24) No 33 % (8 out of 24) No opinion 13 % (3 out of 24)

Question: What is your main use of the Net?

Response: Various 58% (14 out of 24)

Specifically Metrology legislation or Standards 25% (6 out of 24)

No response 17 % (4 out of 24)

Question: For what purpose did you visit the OIML Site?

Response: General information 37 % (9 out of 24)

Download/consult Publications 37 % (9 out of 24)

Obtain lists of Members 12 % (3 out of 24)

OIML certificates 4 % (1 out of 24)

Download OIML presentation 8 % (2 out of 24)

Did not specify 24 % (6 out of 24)

www.oiml.org

**Updated and
expanded !**

meetings
OIML
réunions

June 1999

- | | | | |
|-----|-----------|----------------------|---------------|
| 1-3 | TC 3 | Metrological control | PARIS, FRANCE |
| TBA | TC 9/SC 3 | Weights | BORÅS, SWEDEN |

October 1999

- | | | |
|-----|----------------------------------|----------------|
| 5 | OIML Development Council Meeting | TUNIS, TUNISIA |
| 6-8 | 34 th CIML Meeting | |

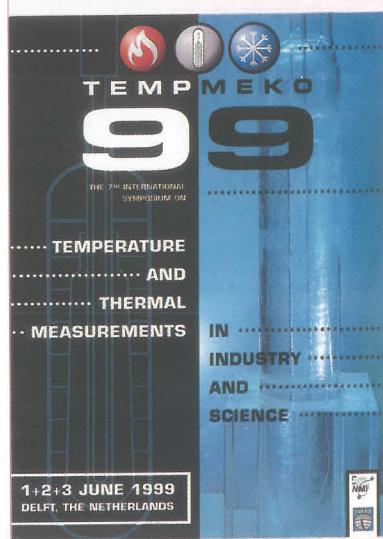
November 1999

- | | | | |
|-----|-----------|--------------|-------------------|
| 4-5 | TC 8/SC 5 | Water meters | GAITHERSBURG, USA |
|-----|-----------|--------------|-------------------|

October 2000

- | | | |
|-----|--|------------|
| TBA | 11 th International Conference of Legal Metrology | LONDON, UK |
| | 35 th CIML Meeting | |

info



The Seventh International Symposium on Temperature and Thermal Measurements in Industry and Science, organized by NMi Van Swinden Laboratorium in cooperation with IMEKO TC 12, will take place from 1-3 June 1999 in Delft, The Netherlands.

The Symposium is becoming the meeting place for scientists and representatives from industry to exchange information, guide new research and implement research findings.

The event will be sponsored by the FOM Foundation and by the Physica Foundation.

Each day, Keynote Lectures will be presented in plenary sessions, followed by three parallel sessions for oral presentations. Posters will be presented during a separate Poster Session and can be studied throughout the Symposium.

An Exhibition will be held in conjunction with the Symposium, at which manufacturers and suppliers of metrological equipment and services will be available to meet attendees.

For last-minute information, contact the Symposium Secretariat:

Mrs. C. Mulder - Mrs. M. Rida
Tel.: (31) 15 269 1567
Fax: (31) 15 269 1585
E-mail: tempmeko@nmi.nl

The OIML is pleased to welcome the following new:

OIML
Corresponding Member: Paraguay

ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE



Secretariat:

BUREAU INTERNATIONAL DE MÉTROLOGIE LÉGALE (BIML)
11, RUE TURGOT - 75009 PARIS - FRANCE

TEL: 33 (0)1 48 78 12 82 OR 33 (0)1 42 85 27 11
FAX: 33 (0)1 42 82 17 27
E-MAIL: biml@oiml.org
INTERNET: <http://www.oiml.org>

APRIL 1999

OIML MEMBER STATES page 2

OIML Member States – Members of the International Committee of Legal Metrology – National Metrology Services

CIML HONORARY MEMBERS page 5

OIML CORRESPONDING MEMBERS page 6

LIST OF PUBLICATIONS page 9

International Recommendations

International Documents

Other Publications

This list of OIML publications is classified by subject and number. The following abbreviations are used:

- R International Recommendation;
- D International Document;
- V Vocabulary;
- P Miscellaneous Publication.

Publications are available in French and English in the form of separate documents, unless otherwise indicated. Prices are given in French Francs and do not include postage. "NC" indicates "no charge".

OIML publications are available either from the BIML (see address above) or from national sale points in the countries listed below (please contact the relevant CIML Member at the address given in this document).

National Sale Points:

► UNITED KINGDOM

Cette liste des publications OIML est classée par sujets et par numéros. Les abréviations suivantes sont utilisées:

- R Recommandation Internationale;*
- D Document International;*
- V Vocabulaire;*
- P Autre Publication.*

Ces publications sont disponibles en français et en anglais sous forme de fascicules séparés, sauf indication contraire. Les prix sont donnés en Francs Français et ne comprennent pas les frais d'expédition. "NC" signifie "gratuit".

Les publications OIML sont disponibles soit auprès du BIML (adresse ci-dessus), soit auprès des points de vente nationaux dans les pays mentionnés ci-dessous (contacter le Membre du CIML à l'adresse donnée dans ce document).

Points de Vente Nationaux:

► ROYAUME-UNI

MEMBER STATES

ALGERIA

Le Directeur
Office National de Métrologie Légale
1, rue Kaddour Rahim
BP 415, 16040 Hussein Dey
Alger
Tel./Fax: 213-2 77 77 37
Telex: 65 599

AUSTRALIA

J. Birch
Executive Director
National Standards Commission
PO Box 282
North Ryde, NSW 1670
Tel.: 61-2-9888 3922
Fax: 61-2-9888 3033
E-mail: jbirch@nsc.gov.au
Telex: OTCD AA 100200
(Mail Box 6007: NSC001)

AUSTRIA

Arnold Leitner
Director of the Metrology Service
Gruppe Eichwesen
Bundesamt für Eich- und
Vermessungswesen
Postfach 20, Arlgasse 35
A-1163 Wien
Tel.: 43-1-49 110 322
Fax: 43-1-49 208 75
E-mail: admin@bev-eich.gv.at

BELARUS

N. A. Kusakin
Chief of the Metrology Department
Standardization, Metrology and
Certification Committee (Belstandart)
93 Starovilensky Trakt
Minsk, 220053
Tel.: 375-172-37 52 13
Fax: 375-172-37 25 88

BELGIUM

H. Voorhof
Conseiller Général
Service de la Métrologie
Ministère des Affaires Économiques
Administration de la Qualité
et de la Sécurité
NG III, Bd E. Jacqmain 154
B-1000 Bruxelles
Tel.: 32-2-206 46 63
Fax: 32-2-206 57 41
E-mail: voorhof@pophost.eunet.be

BRAZIL

R. Luiz de Lima Guimarães
Director of Legal Metrology
Instituto Nacional de Metrologia,
Normalização e Qualidade Industrial
(INMETRO)
Avenida N. S. das Graças, No. 50
Xerém, Duque de Caxias
25250-020 Rio de Janeiro RJ
Tel.: 55-21-679 1407
Fax: 55-21-679 1761
E-mail: dimel@inmetro.gov.br

BULGARIA

Ivan Temnikov
Secrétaire Général
Comité de Normalisation et de Métrologie
21, rue du 6 Septembre
Sofia 1000
Tel.: 359-2-8591
Fax: 359-2-801 402
Telex: 22 570 DKS BG
E-mail: csm@techno-link.com

CAMEROON

H. Ela Essi
Sous-Directeur de la Métrologie
Direction des Prix et de la Métrologie
Ministère de l'Economie et des Finances
BP 501, Yaoundé
Tel.: 237-22-31 16
Fax: 237-20-79 47

CANADA

A. E. Johnston
President
Measurement Canada
Industry Canada
Main Building
Suite 2600
Tunney's Pasture
Ottawa
Ontario K1A 0C9
Tel.: 1-613-952 06 55
Fax: 1-613-957 12 65
E-mail: johnston.alan@ic.gc.ca

CHINA

Li Chuanqing
Director General
State Bureau of Technical Supervision
4, Zhichunlu Haidian
P.O. Box 8010, Beijing 100088
Tel.: 86-10-6236 9419 or 86-10-6203 2424
Fax: 86-10-6203 2552 or 86-10-6203 1010
Telegram: 1918 Beijing

CUBA

Martin Antunez Ramirez
Director of Metrology
c/o Mr Alberto Marrero Terrero
Director, International Relations
National Bureau of Standards
Calle E No. 261 entre 11 y 13
Vedado, La Habana 10400
Ciudad de la Habana
Tel.: 53-7-30 00 22
Fax: 53-7-33 80 48
Telex: 512245
E-mail: ncnorma@ceniai.inf.cu

CYPRUS

G. Tsiantzazis
Controller of Weights and Measures
Ministry of Commerce, Industry
and Tourism
Lefkosia
Tel.: 357-2-30 80 41
Fax: 357-2-37 51 20
Telex: 2283 MIN COMIND
Telegram: Mincommind Nicosia

CZECH REPUBLIC

Pavel Klenovsky
Director General
Czech Metrological Institute
Okružní 31
63800 Brno
Tel.: 420-5-45 22 27 09
Fax: 420-5-45 22 27 28
E-mail: pklenovsky@cmi.cz

DENMARK

P. C. Johansen
Assistant Head
Secretariat for Metrology
Danish Agency for Trade and Industry
Tagensvej 137
DK-2200 Copenhagen N
Tel.: 45-35-86 86 86
Fax: 45-35-86 86 87
E-mail: poul.claudi-johansen@efs.dk

EGYPT

Ali A. El-Naggar
President
Egyptian Organization for Standardization
and Quality Control
2 Latin America Street, Garden City
Cairo
Tel.: 20-2-354 97 20
Fax: 20-2-355 78 41
Telex: 93 296 EOS UN
Telegram: TAWHID

MEMBER STATES

ETHIOPIA

Berhanu Werede
Quality and Standards Authority of Ethiopia
P.O. Box 2310
Addis Ababa
Tel.: 251-1-18 59 91
Fax: 251-1-61 31 77
E-mail: eas@telecom.net.et

FINLAND

Marja Leena Junttila (Mrs)
Director, Legal Metrology and
Articles of Precious Metals
Turvatekniikan Keskus
Safety Technology Authority
P.O. Box 123 (Lönnrotinkatu 37)
FIN-00181 Helsinki
Tel.: 358-9-40 580 3161
Fax: 358-9-6167 590
E-mail: ml.junttila@tukes.fi

FRANCE

J. F. Magana
Sous-Directeur de la Métrologie
Ministère de l'Économie, des Finances
et de l'Industrie
22, rue Monge
75005 Paris
Tel.: 33-(0)1-43 19 51 40
Fax: 33-(0)1-43 19 51 36
E-mail:
jean-francois.magana@industrie.gouv.fr

GERMANY

M. Kochsiek
Vice-President
Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig
Tel.: 49-531-592 20 00
Fax: 49-531-592 20 02
E-mail: manfred.kochsiek@ptb.de

GREECE

A. Dessis
Technical Officer
Directorate of Weights and Measures
Ministry of Commerce
Canning Sq.
10181 Athens
Tel.: 30-1-381 41 68
Fax: 30-1-384 26 42
Telex: 21 67 35 DRAG GR
and 21 52 82 YPEM GR

HUNGARY

P. Pákay
President
Országos Mérésügyi Hivatal
P.O. Box 919
H-1535 Budapest
Tel.: 36-1-356 77 22
Fax: 36-1-355 05 98
Telegram: HUNGMETER Budapest
E-mail: pakay@omh.hu

INDIA

P. A. Krishnamoorthy
Director, Legal Metrology
Ministry of Food and Consumer Affairs
12-A, Jamnagar House
Shahjahan Road
New Delhi 110 011
Tel.: 91-11-338 94 89
Fax: 91-11-338 53 22

INDONESIA

R. Simanullang
Director, Directorate of Metrology
Directorate General of Domestic Trade
Department of Industry and Trade
Jalan Pasteur No. 27
Bandung 40171
Tel.: 62-22-420 3597 and 62-22-420 7066
Fax: 62-22-420 7035
Telex: 28 176 BD

ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

The Director
Public and International Relations
Institute of Standards and Industrial
Research of Iran
P.O. Box 31585-163
Karaj
Tel.: 98-261-227 045
Fax: 98-261-225 015
Telex: 215442 SIAN IR

IRELAND

Tom Dempsey
Director
Legal Metrology Service
National Standards Authority of Ireland
Glasnevin
Dublin 9
Tel.: 353-1-808 23 00
Fax: 353-1-808 20 30
E-mail: legalmet@forbairt.ie

ISRAEL

T. Zarin
Controller of Weights and Measures
Ministry of Industry and Trade
30 Agron Street
Jerusalem 94190
Tel.: 972-2-622 06 79
Fax: 972-2-622 06 70

ITALY

A. Lirosi
Direttore Generale per l'Armonizzazione e
la Tutela del Mercato
Ministero dell'Industria Commercio
ed Artigianato
Ufficio Centrale Metrico
Via Antonio Bosio, 15
I-00161 Roma
Tel.: 39-06-841 68 25
Fax: 39-06-841 41 94
E-mail: mica0018@polig.ipzs.it

JAPAN

H. Imai
Director General
National Research Laboratory of
Metrology
1-4, Umezono 1-Chome, Tsukuba
Ibaraki 305-8563
Tel.: 81-298-54 41 49
Fax: 81-298-54 42 02
E-mail: kyouryokukan@nrlm.go.jp

KAZAKHSTAN

A. Sadikov
Director, Alma-Ata Standardization
and Metrology Centre
83 Altinsarin Avenue
Alma-Ata 480035
Tel.: 7-327-221 69 72
Fax: 7-327-228 56 55

KENYA

A. E. Ndegwa
Director of Weights and Measures
Weights and Measures Department
Ministry of Commerce and Industry
P.O. Box 41071
Nairobi
Tel.: 254-2-50 46 65/4
Fax: 254-2-50 46 33
Telegram: ASSIZERS, Nairobi

MEMBER STATES

DEM. P. REP. OF KOREA

Kim Gwang Ho
Director, Bureau of Metrology
State Commission of Science and
Technology
Zung Gu Yok, Seungli-Street
PO Box 140/Pyongyang
Tel.: 850-2-381 60 25
Fax: 850-2-381 45 37

REP. OF KOREA

Yoo-Jin Koh
Director, International Cooperation
and Metrology Division
Standards and Metrology Department
Korean National Institute of Technology
and Quality (KNITQ)
2, Joongang-dong, Kwachon
Kyunggi-do, 427-010
Tel.: 82-2-507 43 69 / 509 73 96-8
Fax: 82-2-503 79 77
E-mail: int_coop@mail.nitq.go.kr

MONACO

A. Veglia
Ingénieur au Centre Scientifique de
Monaco
16, Boulevard de Suisse
MC-98000 Monte Carlo
Tel.: 33-93-30 33 71

MOROCCO

Abdellah Nejjar
Directeur de la Normalisation et
de la Promotion de la Qualité
Ministère de l'Industrie, du Commerce
et de l'Artisanat
Angle Avenue Al Filao et Rue Dadi
Secteur 21
Hay Riad - Rabat
Tel.: 212-7-71 17 71 or ...72 or ...73
Fax: 212-7-71 17 98
E-mail: dqn@mciinet.gov.ma

NETHERLANDS

G.J. Faber
c/o Nederlands Meetinstituut B.V.
Dept. V-JZ
PO Box 654
2600 AR Delft
Tel.: 31-15-2691 664
Fax: 31-15-2850 507
E-mail: gengler@nmi.nl

NORWAY

H. Kildal
Director General
Norwegian Metrology and
Accreditation Service (Justervesenet)
Fetveien 99
2007 Kjeller
Tel.: 47-64-84 84 84
Fax: 47-64-84 84 85
E-mail:
helge.kildal@justervesenet.dep.telemex.no

PAKISTAN

M. Asad Hasan
Director
Pakistan Standards Institution
39-Garden Road
Saddar
Karachi-74400
Tel.: 92-21-772 95 27
Fax: 92-21-772 81 24
Telegram: PEYASAI
E-mail: pakqltyk@super.net.pk

POLAND

Krzysztof Mordziński
President
Central Office of Measures
ul. Elektoralna 2
P.O. Box P-10
PL 00-950 Warszawa
Tel.: 48-22-620 07 47
Fax: 48-22-620 83 78

PORTUGAL

J. N. Cartaxo Reis
Director Serviço de Metrologia Legal
Instituto Português da Qualidade
Rua C à Avenida dos Três Vales
2825 Monte da Caparica
Tel.: 351-1-294 81 96
Fax: 351-1-294 81 88

ROMANIA

D.G. Stoichitoiu
Directeur Général
Bureau Roumain de Métrologie Légale
21, Boulevard Nicolae Balcescu
Sector 1
70112 Bucarest
Tel.: 40-1-313 16 54 and 313 16 05
Fax: 40-1-312 05 01

RUSSIAN FEDERATION

L. K. Issaev
Deputy Director, VNIMS
Gosstandart
Leninsky Prospect 9
117049 Moscow
Tel.: 7-095-236 73 94
Fax: 7-095 237 60 32
E-mail: lev_issaev@gost.ru

SAUDI ARABIA

Khaled Y. Al-Khalaf
Director General
Saudi Arabian Standards Organization
P.O. Box 3437
11471 Riyadh
Tel.: 966-1-452 00 00
Fax: 966-1-452 00 86
Telex: 40 16 10 saso sj

SLOVAKIA

Lubomír Sutek
President
Úrad pre Normalizáciu
Metrológiu a Skúšobníctvo SR
Štefanovičova 3
814 39 Bratislava
Tel.: 421-7-391 085
Fax: 421-7-391 050
E-mail: sutek@normoff.gov.sk

SLOVENIA

Vasja Hrovat
Adviser to the Director
Ministrstvo za znanost in tehnologijo
Urad za standardizacijo in meroslovje
Kotnikova 6
1000 Ljubljana
Tel.: 386-61-178 30 31
Fax: 386-61-178 31 96
E-mail: vasja@usm.mzt.si

SOUTH AFRICA

Brian Beard
Director: Trade Metrology
Regulatory Services
South African Bureau of Standards
1 Dr. Lategan Road, Groenkloof
Private Bag X191, Pretoria 0001
Tel.: 27-12-428 7001
Fax: 27-12-428 6552
E-mail: beardbe@mail.sabs.co.za

MEMBER STATES

SPAIN

The Director
Centro Español de Metrología
c/ del Alfar 2
28760 Tres Cantos (Madrid)
Tel.: 34-1-807 47 00
Fax: 34-1-807 48 07
E-mail: mmpena@mform.es

SRI LANKA

H. L. R. W. Madanayake
Deputy Commissioner of Internal Trade
Measurement Standards
and Services Division
Department of Internal Trade
101, Park Road
Colombo 5
Tel.: 94-1-83 261
Telex: 21908 COMECE CF

SWEDEN

Sven Nyström
Chief Legal Adviser - Head,
Department of Legal and Public
Administration
SWEDAC
Box 2231
S-103 15 Stockholm
Tel.: 46-8-402 00 72
Fax: 46-8-791 89 29
E-mail: sven.nystrom@swedac.se

SWITZERLAND

B. Vaucher
Deputy Director
Federal Office of Metrology
Lindenweg 50
CH-3003 Bern-Wabern
Tel.: 41-31-323 32 02
Fax: 41-31-323 32 10
E-mail: bruno.vaucher@eam.admin.ch

TANZANIA

A. H. M. Tukai
Commissioner for Weights and Measures
Weights and Measures Bureau
Ministry of Industry and Commerce
P.O. Box 313
Dar es Salaam
Tel.: 864046/864808
Telex: 41689 INDTRA
E-mail: vipimo@africaonline.co.tz

THE FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF MACEDONIA

Grkov Zoran
Assistant to the Minister
Bureau of Standardization and Metrology
Ministry of Economy
Samoilova 10
91000 Skopje
Tel.: 389-91-13 11 02
Fax: 389-91-11 02 63

TUNISIA

Ghaïet El-Mouna Annabi (Mrs)
Directeur de la Qualité et de la Protection
du Consommateur
Direction Générale de la Concurrence et du
Commerce Intérieur
Ministère du Commerce
12, Rue de l'Arabie Saoudite
1002 Tunis
Tel.: 216-1-780 336 and 216-1-289 540
Fax: 216-1-780 336

UNITED KINGDOM

S. Bennett
Chief Executive
National Weights and Measures Laboratory
Stanton Avenue
Teddington, Middlesex TW11 0JZ
Tel.: 44-181-943 72 72
Fax: 44-181-943 72 70
Telex: 9312131043 (WM G)
E-mail: seton.bennett@nwml.dti.gov.uk

UNITED STATES OF AMERICA

S. E. Chappell
Chief, Technical Standards Activities
Program, 215
Office of Standards Services
National Institute of Standards
and Technology
Building 820, Room 162
Gaithersburg, Maryland 20899
Tel.: 1-301-975 40 24
Fax: 1-301-926 15 59
Telex: 197674 NBS UT
E-mail: chappell@nist.gov

YUGOSLAVIA

Z. M. Marković
Deputy Director
Federal Bureau of Measures
and Precious Metals
Mike Alasa 14
11000 Beograd
Tel.: 381-11-328 27 36
Fax: 381-11-18 16 68
E-mail: z.m.markovic@gov.yu

ZAMBIA

Fredrick M. Sinyangwe
Deputy Superintendent Assizer
Assize Department
Weights and Measures Office
Ministry of Commerce and Industry
P.O. Box 30 989
Lusaka
Tel.: 260-1-21 60 62
Fax: 260-1-22 22 94
Telegram: Assize, LUSAKA
Telex: 45630 COMIND ZA

CIML HONORARY MEMBERS

Mr. K. Birkeland (Norway)	CIML Immediate Past President
Mr. V. Ermakov (Russian Federation)	Former CIML Vice-President
Mr. A. Perlstain (Switzerland)	Former Member of the Presidential Council
Mr. W. Mühe (Germany)	Former CIML Vice-President
Mr. H. W. Liers (Germany)	Former Member of the Presidential Council

CORRESPONDING MEMBERS

ALBANIA

The Director
National Directorate
Drejtoria Kombëtare e Metrologjisë
dhe e Kalibrimit (DKMK)
Ruga "Sami Frashëri", Nr.33
Tirana

BOTSWANA

The Permanent Secretary
Division of Weights and Measures
Department of Commerce
and Consumer Affairs
Private Bag 48
Gaborone

FIJI

The Chief Inspector of Weights and
Measures
Ministry of Economic Development,
Planning and Tourism
Government Buildings
P.O. Box 2118
Suva

ARGENTINA

The Director
Ministerio de Economia y Obras
y Servicios Publicos
Direccion Nacional de Comercio Interior
Julio A. Roca 651
Piso 4º - Sector 1 - (CP 1322)
Buenos Aires

COLOMBIA

Superintendencia de Industria y Comercio
Carrera 13 No. 27-00
Piso 10
Santa Fe de Bogotá, D.C.

GUATEMALA

Departamento de Metrologia
Comision Guatemalteca de Normas,
Coguanor
Ministerio de Economia
8a Av. 10-43, Z.I.
Ciudad de Guatemala, Guatemala, C.A.

COSTA RICA

Oficina Nacional de Normas y Unidades
de Medida
Ministerio de Economia y Comercio
Apartado 10 216
San Jose

HONG KONG, CHINA

Commissioner of Customs and Excise
Customs and Excise Department
Units 1201-7
Nan Fung Commercial Centre
19 Lam Lok Street
Kowloon Bay

CROATIA

General Director
State Office for Standardization
and Metrology
Ulica grada Vukovara 78
HR-10 000 Zagreb

ICELAND

The Director
Icelandic Bureau of Legal Metrology
Löggingardarstofa
Síðumúli 13
108 Reykjavik

BANGLADESH

The Director General
Bangladesh Standards
and Testing Institution
116-A Tejgaon Industrial Area
Dhaka 1208

ECUADOR

The General Director
Instituto Ecuatoriano de Normalización
Baquerizo Moreno No. 454 y Almagro
Casilla 17-01-3999
Quito

JORDAN

Jordanian Institution for Standardization
and Metrology
P.O. Box 941287
Amman 11194

BARBADOS

The Director
Barbados National Standards Institution
Culloden Road
St. Michael
Barbados W.I.

ESTONIA

The Director General
National Standards Board of Estonia
Aru 10
EE-0003 Tallinn

KUWAIT

The Under Secretary
Ministry of Commerce and Industry
Department of Standards and Metrology
Post Box No 2944
Kuwait

CORRESPONDING MEMBERS

LATVIA

Latvian National Centre of Standardization
and Metrology
157, Kr. Valdemara St.
LV-1013 Riga

LITHUANIA

The Director
Lithuanian Standards Board
T. Kosciuskos g.30
2600 Vilnius

LUXEMBURG

Le Préposé du Service de Métrologie
Administration des Contributions
Zone commerciale et artisanale
Cellule A2
rue J.F. Kennedy
L-7327 Steinsel

MADAGASCAR

Direction de la Normalisation
et de la Qualité
Direction Générale du Commerce
et de la Consommation
Ministère du Commerce
et de la Consommation
BP 1316
Antananarivo 101

MALAWI

The Trade Metrology Manager
Malawi Bureau of Standards
Trade Metrology Division
P.O. Box 156
Lilongwe

MALAYSIA

The Director of Standards
Standards and Industrial Research
Institute of Malaysia
P.O. Box 7035
40911 Shah Alam
Selangor Darul Ehsan

MAURITIUS

The Permanent Secretary
Ministry of Trade and Shipping
(Division of Weights and Measures)
New Government Centre
Port Louis

MEXICO

Direccion General de Normas
Secretaria de Comercio y Fomento
Industrial
Sistema Nacional de Calibracion
Ave. Puente de Tecamachalco no. 6
Planta Baja
Lomas de Tecamachalco, Seccion Fuentes
53950 Naucalpan de Juarez

MOLDOVA

The Director General
Departamentul Standarde, Metrologie
și supraveghere tehnică
al Republicii Moldova
str. S. Lazo, 48
277004, or. Chișinău

MONGOLIA

The Director General
Mongolian National Center
for Standardization and Metrology
PO Box 48
Ulaanbaatar 211051

MOZAMBIQUE

The Director
Instituto Nacional de Normalização e
Qualidade
Av. 25 de Setembro nº 1179, 2º andar
Maputo

NEPAL

The Chief Inspector
Nepal Bureau of Standards and Metrology
P.B. 985, Sundhara
Kathmandu

NEW ZEALAND

The Manager
Trade Measurement Unit
Ministry of Consumer Affairs
P.O. Box 1473
Wellington

OMAN

The General Director
for Specifications and Measurements
Ministry of Commerce and Industry
P.O. Box 550
Muscat

PANAMA

The Director
Comision Panamena de Normas
Industriales y Tecnicas
Ministerio de Comercio e Industrias
Apartado 9658
Panama 4

PAPUA NEW GUINEA

The Director General
National Institute of Standards
and Industrial Technology
P.O. Box 3042
Boroko

PARAGUAY

The Director
Instituto Nacional de Tecnología y
Normalización
Avda. Gral. Artigas 3973 y General Roa /
C.C. 967
Asunción

PERU

The Director General
INDECOP
Instituto Nacional de Defensa de la
Competencia y de la Protección de la
Propiedad Intelectual
Prolong. Guardia Civil No.400
Esq. con Av. Canada, San Borja
Lima 41

C O R R E S P O N D I N G M E M B E R S

PHILIPPINES

Bureau of Product Standards
Department of Trade and Industry
3rd floor, DTI Building
361 Sen. Gil J. Puyat Avenue
Makati, Metro Manila
Philippines 3117

SEYCHELLES

The Director
Seychelles Bureau of Standards
P.O. Box 648
Victoria

SINGAPORE

Weights and Measures Office
Ministry of Trade and Industry
6 Bright Hill Drive
Singapore 57 95 98

SYRIA

The General Director
The Syrian Arab Organization
for Standardization and Metrology
P.O. Box 11836
Damascus

CHINESE TAIPEI

The Director General
National Bureau of Standards
Ministry of Economic Affairs
3F, 185 Hsinhai Road
Taipei 106, Taiwan

THAILAND

The Director General
Department of Commercial Registration
Ministry of Commerce
Maharaj Road
Bangkok 10200

TRINIDAD AND TOBAGO

The Director
Trinidad and Tobago Bureau of Standards
Century Drive, Trincity Industrial Estate
P.O. Box 467
Macoya, Tunapuna, Trinidad, W.I

TURKEY

The General Director
Sanayi ve Ticaret Bakanligi
Ölçüler ve Standardlar Genel
Müdürlüğü
06100 Tandoğan
Ankara

UKRAINE

The President
Derjstandard of Ukraine
vul. Gorkogo 174
252650 KIEV-6

URUGUAY

Gerencia de Metrología Legal
Avenida Italia 6201, CP. 11500
Montevideo

S. R. VIETNAM

Directorate for Standards
and Quality (STAMEQ)
70 Tran Hung Dao St.
Hanoi

OIML PUBLICATIONS (BY SUBJECT)

General	
Généralités	

R 34 (1979-1974) 60 FRF

Accuracy classes of measuring instruments
Classes de précision des instruments de mesure

R 42 (1981-1977) 50 FRF

Metal stamps for verification officers
Poinçons de métal pour Agents de vérification

D 1 (1975) 50 FRF

Law on metrology
Loi de métrologie

D 2 (1999) 80 FRF

Legal units of measurement
Unités de mesure légales

D 3 (1979) 60 FRF

Legal qualification of measuring instruments
Qualification légale des instruments de mesure

D 5 (1982) 60 FRF

Principles for the establishment of hierarchy schemes for measuring instruments
Principes pour l'établissement des schémas de hiérarchie des instruments de mesure

D 9 (1984) 60 FRF

Principles of metrological supervision
Principes de la surveillance métrologique

D 12 (1986) 50 FRF

Fields of use of measuring instruments subject to verification
Domaines d'utilisation des instruments de mesure assujettis à la vérification

D 13 (1986) 50 FRF

Guidelines for bi- or multilateral arrangements on the recognition of: test results - pattern approvals - verifications
Conseils pour les arrangements bi- ou multilatéraux de reconnaissance des: résultats d'essais - approbations de modèles - vérifications

D 14 (1989) 60 FRF

Training of legal metrology personnel - Qualification - Training programmes
Formation du personnel en métrologie légale - Qualification - Programmes d'étude

D 15 (1986) 80 FRF

Principles of selection of characteristics for the examination of measuring instruments
Principes du choix des caractéristiques pour l'examen des instruments de mesure usuels

D 16 (1986) 80 FRF

Principles of assurance of metrological control
Principes d'assurance du contrôle métrologique

D 19 (1988) 80 FRF

Pattern evaluation and pattern approval
Essai de modèle et approbation de modèle

D 20 (1988) 80 FRF

Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes
Vérifications primitive et ultérieure des instruments et processus de mesure

V 1 (1978) 100 FRF

Vocabulary of legal metrology (bilingual French-English)
Vocabulaire de métrologie légale (bilingue français-anglais)

V 2 (1993) 200 FRF

International vocabulary of basic and general terms in metrology (bilingual French-English)
Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie (bilingue français- anglais)

P 1 (1991) 60 FRF

OIML Certificate System for Measuring Instruments
Système de Certificats OIML pour les Instruments de Mesure

P 2 (1987) 100 FRF

Metrology training - Synthesis and bibliography (bilingual French-English)
Formation en métrologie - Synthèse et bibliographie (bilingue français-anglais)

P 3-1 (1996) 400 FRF

Legal metrology in OIML Member States
Métrologie légale dans les États Membres de l'OIML

P 3-2 (1996) 300 FRF

Legal metrology in OIML Corresponding Members
Métrologie légale dans les Membres Correspondants de l'OIML

P 9 (1992) 100 FRF

Guidelines for the establishment of simplified metrology regulations

P 17 (1995) 300 FRF

Guide to the expression of uncertainty in measurement
Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure

CIML PUBLICATIONS (BY SUBJECT)

Measurement standards and verification equipment Étalons et équipement de vérification

D 6 (1983) 60 FRF

Documentation for measurement standards and calibration devices

Documentation pour les étalons et les dispositifs d'étalonnage

D 8 (1984) 60 FRF

Principles concerning choice, official recognition, use and conservation of measurement standards

Principes concernant le choix, la reconnaissance officielle, l'utilisation et la conservation des étalons

D 10 (1984) 50 FRF

Guidelines for the determination of recalibration intervals of measuring equipment used in testing laboratories

Conseils pour la détermination des intervalles de réétalonnage des équipements de mesure utilisés dans les laboratoires d'essais

D 18 (1987) 50 FRF

General principles of the use of certified reference materials in measurements

Principes généraux d'utilisation des matériaux de référence certifiés dans les mesurages

D 23 (1993) 80 FRF

Principles of metrological control of equipment used for verification

Principes du contrôle métrologique des équipements utilisés pour la vérification

P 4 (1986-1981) 100 FRF

Verification equipment for National Metrology Services

Équipement d'un Service national de métrologie

P 6 (1987) 100 FRF

Suppliers of verification equipment (bilingual French-English)

Fournisseurs d'équipement de vérification (bilingue français-anglais)

P 7 (1989) 100 FRF

Planning of metrology and testing laboratories

Planification de laboratoires de métrologie et d'essais

P 15 (1989) 100 FRF

Guide to calibration

Mass and density Masse et masse volumétrique

R 15 (1974-1970) 80 FRF

Instruments for measuring the hectolitre mass of cereals

Instrument de mesure de la masse à l'hectolitre des céréales

R 22 (1975) 150 FRF

International alcoholometric tables (trilingual French-English-Spanish version)

Tables alcoolométriques internationales (version trilingue français-anglais-espagnol)

R 33 (1979-1973) 50 FRF

Conventional value of the result of weighing in air

Valeur conventionnelle du résultat des pesées dans l'air

R 44 (1985) 50 FRF

Alcoholometers and alcohol hydrometers and thermometers for use in alcoholometry

Alcoomètres et aréomètres pour alcool et thermomètres utilisés en alcoométrie

R 47 (1979-1978) 60 FRF

Standard weights for testing of high capacity weighing machines

Poids étalons pour le contrôle des instruments de pesage de portée élevée

R 50-1 (1997) 150 FRF

Continuous totalizing automatic weighing instruments (Belt weighers). Part 1: Metrological and technical requirements - Tests

*Instruments de pesage totalisateurs continus à fonctionnement automatique (peseuses sur bande)
Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais*

R 50-2 (1997) 200 FRF

Continuous totalizing automatic weighing instruments (Belt weighers). Part 2: Test report format

*Instruments de pesage totalisateurs continus à fonctionnement automatique (peseuses sur bande)
Partie 2: Format du rapport d'essai*

R 51-1 (1996) 100 FRF

Automatic catchweighing instruments. Part 1: Metrological and technical requirements - Tests

Instruments de pesage trieurs-étiqueteurs à fonctionnement automatique. Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais

R 51-2 (1996) 300 FRF

Automatic catchweighing instruments. Part 2: Test report format

Instruments de pesage trieurs-étiqueteurs à fonctionnement automatique. Partie 2: Format du rapport d'essai

R 52 (1980) 50 FRF

Hexagonal weights, ordinary accuracy class from 100 g to 50 kg

Poids hexagonaux de classe de précision ordinaire, de 100 g à 50 kg

OIML PUBLICATIONS (BY SUBJECT)

R 60 (1991)	80 FRF	R 107-2 (1997)	300 FRF
Metrological regulation for load cells <i>Réglementation métrologique des cellules de pesée</i>		Discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers). Part 2: Test report format <i>Instruments de pesage totalisateurs discontinus à fonctionnement automatique (peseuses totalisatrices à trémie)</i> Partie 2: Format du rapport d'essai	
Annex (1993)	80 FRF		
Test report format for the evaluation of load cells <i>Format du rapport d'essai des cellules de pesée</i>			
R 61-1 (1996)	150 FRF	R 111 (1994)	80 FRF
Automatic gravimetric filling instruments. Part 1: Metrological and technical requirements - Tests <i>Doseuses pondérales à fonctionnement automatique.</i> Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais		Weights of classes E ₁ , E ₂ , F ₁ , F ₂ , M ₁ , M ₂ , M ₃ <i>Poids des classes E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₂, M₃</i>	
R 61-2 (1996)	250 FRF	P 5 (1992)	100 FRF
Automatic gravimetric filling instruments. Part 2: Test report format <i>Doseuses pondérales à fonctionnement automatique.</i> Partie 2: Format du rapport d'essai		Mobile equipment for the verification of road weigh-bridges (bilingual French-English) <i>Équipement mobile pour la vérification des ponts-bascules routiers (bilingue français-anglais)</i>	
R 74 (1993)	80 FRF	P 8 (1987)	100 FRF
Electronic weighing instruments <i>Instruments de pesage électroniques</i>		Density measurement <i>Mesure de la masse volumique</i>	
R 76-1 (1992)	300 FRF		
Nonautomatic weighing instruments. Part 1: Metrological and technical requirements - Tests <i>Instruments de pesage à fonctionnement non automatique.</i> Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais			
Amendment No. 1 (1994)	NC		
R 76-2 (1993)	200 FRF		
Nonautomatic weighing instruments. Part 2: Pattern evaluation report <i>Instruments de pesage à fonctionnement non automatique.</i> Partie 2: Rapport d'essai de modèle			
Amendment No. 1 (1995)	NC		
R 106-1 (1997)	150 FRF	R 21 (1975-1973)	60 FRF
Automatic rail-weighbridges. Part 1: Metrological and technical requirements - Tests <i>Ponts-bascules ferroviaires à fonctionnement automatique.</i> Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais		Taximeters <i>Taximètres</i>	
R 106-2 (1997)	250 FRF	R 24 (1975-1973)	50 FRF
Automatic rail-weighbridges. Part 2: Test report format <i>Ponts-bascules ferroviaires à fonctionnement automatique.</i> Partie 2: Format du rapport d'essai		Standard one metre bar for verification officers <i>Mètre étalon rigide pour Agents de vérification</i>	
R 107-1 (1997)	150 FRF	R 30 (1981)	60 FRF
Discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers). Part 1: Metrological and technical requirements - Tests <i>Instruments de pesage totalisateurs discontinus à fonctionnement automatique (peseuses totalisatrices à trémie)</i> Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais		End standards of length (gauge blocks) <i>Mesures de longueur à bouts plans (cales étalons)</i>	
R 65 (1997)	80 FRF	R 35 (1985)	80 FRF
Material measures of length for general use <i>Mesures matérialisées de longueur pour usages généraux</i>			
R 55 (1981)	50 FRF	R 55 (1981)	50 FRF
Speedometers, mechanical odometers and chronotachographs for motor vehicles. Metrological regulations <i>Compteurs de vitesse, compteurs mécaniques de distance et chronotachygraphes des véhicules automobiles. Réglementation métrologique</i>			
R 66 (1985)	60 FRF	R 66 (1985)	60 FRF
Length measuring instruments <i>Instruments mesureurs de longueurs</i>			

OIML PUBLICATIONS (BY SUBJECT)

R 91 (1990)	60 FRF	R 72 (1985)	60 FRF
Radar equipment for the measurement of the speed of vehicles <i>Cinémomètres radar pour la mesure de la vitesse des véhicules</i>		Hot water meters <i>Compteurs d'eau destinés au mesurage de l'eau chaude</i>	
R 98 (1991)	60 FRF	R 80 (1989)	100 FRF
High-precision line measures of length <i>Mesures matérialisées de longueur à traits de haute précision</i>		Road and rail tankers <i>Camions et wagons-citernes</i>	
LIQUID measurement Mesurage des liquides			
R 4 (1972-1970)	50 FRF	R 81 (1998)	150 FRF
Volumetric flasks (one mark) in glass <i>Fioles jaugées à un trait en verre</i>		Dynamic measuring devices and systems for cryogenic liquids (including tables of density for liquid argon, helium, hydrogen, nitrogen and oxygen) <i>Dispositifs et systèmes de mesure dynamique de liquides cryogéniques (comprend tables de masse volumique pour argon, hélium, hydrogène, azote et oxygène liquides)</i>	
R 29 (1979-1973)	50 FRF	R 85 (1998)	150 FRF
Capacity serving measures <i>Mesures de capacité de service</i>		Automatic level gauges for measuring the level of liquid in fixed storage tanks <i>Jaugeurs automatiques pour le mesurage des niveaux de liquide dans les réservoirs de stockage fixes</i>	
R 40 (1981-1977)	60 FRF	R 86 (1989)	50 FRF
Standard graduated pipettes for verification officers <i>Pipettes graduées étalons pour Agents de vérification</i>		Drum meters for alcohol and their supplementary devices <i>Compteurs à tambour pour alcool et leurs dispositifs complémentaires</i>	
R 41 (1981-1977)	60 FRF	R 95 (1990)	60 FRF
Standard burettes for verification officers <i>Burettes étalons pour Agents de vérification</i>		Ships' tanks - General requirements <i>Bateaux-citernes - Prescriptions générales</i>	
R 43 (1981-1977)	60 FRF	R 96 (1990)	50 FRF
Standard graduated glass flasks for verification officers <i>Fioles étalons graduées en verre pour Agents de vérification</i>		Measuring container bottles <i>Bouteilles récipients-mesures</i>	
R 45 (1980-1977)	50 FRF	R 105 (1993)	100 FRF
Casks and barrels <i>Tonneaux et fûtaillles</i>		Direct mass flow measuring systems for quantities of liquids <i>Ensembles de mesurage massiques directs de quantités de liquides</i>	
R 49 being revised - en cours de révision Water meters intended for the metering of cold water <i>Compteurs d'eau destinés au mesurage de l'eau froide</i>		Annex (1995)	80 FRF
R 63 (1994)	50 FRF	Test report format <i>Format du rapport d'essai</i>	
Petroleum measurement tables <i>Tables de mesure du pétrole</i>		R 117 (1995)	400 FRF
R 71 (1985)	80 FRF	Measuring systems for liquids other than water <i>Ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau</i>	
Fixed storage tanks. General requirements <i>Réservoirs de stockage fixes. Prescriptions générales</i>		R 118 (1995)	100 FRF
		Testing procedures and test report format for pattern evaluation of fuel dispensers for motor vehicles <i>Procédures d'essai et format du rapport d'essai des modèles de distributeurs de carburant pour véhicules à moteur</i>	

OIML PUBLICATIONS (BY SUBJECT)

R 119 (1996)	80 FRF
Pipe provers for testing measuring systems for liquids other than water <i>Tubes étalons pour l'essai des ensembles de mesure de liquides autres que l'eau</i>	
R 120 (1996)	100 FRF
Standard capacity measures for testing measuring systems for liquids other than water <i>Mesures de capacité étalons pour l'essai des ensembles de mesure de liquides autres que l'eau</i>	
R 125 (1998)	100 FRF
Measuring systems for the mass of liquids in tanks <i>Systèmes de mesure de la masse des liquides dans les réservoirs</i>	
D 4 (1981)	50 FRF
Installation and storage conditions for cold water meters <i>Conditions d'installation et de stockage des compteurs d'eau froide</i>	
D 7 (1984)	80 FRF
The evaluation of flow standards and facilities used for testing water meters <i>Évaluation des étalons de débitmétrie et des dispositifs utilisés pour l'essai des compteurs d'eau</i>	
D 25 (1996)	60 FRF
Vortex meters used in measuring systems for fluids <i>Compteurs à vortex utilisés dans les ensembles de mesure de fluides</i>	
D 26 (1999)	80 FRF
Glass delivery measures – Automatic pipettes <i>Mesures en verre à délivrer – Pipettes automatiques</i>	

GAS MEASUREMENT Mesurage des gaz

R 6 (1989)	80 FRF
General provisions for gas volume meters <i>Dispositions générales pour les compteurs de volume de gaz</i>	
R 31 (1995)	80 FRF
Diaphragm gas meters <i>Compteurs de gaz à parois déformables</i>	
R 32 (1989)	60 FRF
Rotary piston gas meters and turbine gas meters <i>Compteurs de volume de gaz à pistons rotatifs et compteurs de volume de gaz à turbine</i>	

PRESSURE Pression

R 23 (1975-1973)	60 FRF
Tyre pressure gauges for motor vehicles <i>Manomètres pour pneumatiques de véhicules automobiles</i>	
R 53 (1982)	60 FRF
Metrological characteristics of elastic sensing elements used for measurement of pressure. Determination methods <i>Caractéristiques métrologiques des éléments récepteurs élastiques utilisés pour le mesurage de la pression. Méthodes de leur détermination</i>	
R 97 (1990)	60 FRF
Barometers <i>Baromètres</i>	
R 101	being printed - en cours d'impression
Indicating and recording pressure gauges, vacuum gauges and pressure vacuum gauges with elastic sensing elements (ordinary instruments) <i>Manomètres, vacuomètres et manovacuomètres indicateurs et enregistreurs à élément récepteur élastique (instruments usuels)</i>	
R 109	being printed - en cours d'impression
Pressure gauges and vacuum gauges with elastic sensing elements (standard instruments) <i>Manomètres et vacuomètres à élément récepteur élastique (instruments étalons)</i>	
R 110 (1994)	80 FRF
Pressure balances <i>Manomètres à piston</i>	

TEMPERATURE Température

R 18 (1989)	60 FRF
Visual disappearing filament pyrometers <i>Pyromètres optiques à filament disparaissant</i>	
R 48 (1980-1978)	50 FRF
Tungsten ribbon lamps for calibration of optical pyrometers <i>Lampes à ruban de tungstène pour l'étalonnage des pyromètres optiques</i>	

(1) See also "Liquid measurement" D 25 – Voir aussi "Mesurage des liquides" D 25
 (2) See also "Medical instruments" – Voir aussi "Instruments médicaux"

QINL PUBLICATIONS (BY SUBJECT)

R 75 (1988) 60 FRF
 Heat meters
Compteurs d'énergie thermique

R 84 (1989) 60 FRF
 Resistance-thermometer sensors made of platinum,
 copper or nickel (for industrial and commercial use)
*Capteurs à résistance thermométrique de platine, de
 cuivre ou de nickel (à usages techniques et commerciaux)*

D 24 (1996) 60 FRF
 Total radiation pyrometers
Pyromètres à radiation totale

P 16 (1991) 100 FRF
 Guide to practical temperature measurements

Electricity Électricité

R 46 being revised - *en cours de révision*
 Active electrical energy meters for direct connection
 of class 2
*Compteurs d'énergie électrique active à branchement
 direct de la classe 2*

D 11 (1994) 80 FRF
 General requirements for electronic measuring
 instruments
*Exigences générales pour les instruments de mesure
 électroniques*

Acoustics and vibration Acoustique et vibrations

R 58 (1998) 80 FRF
 Sound level meters
Sonomètres

R 88 (1998) 80 FRF
 Integrating-averaging sound level meters
Sonomètres intégrateurs-moyenneurs

R 102 (1992) 50 FRF
 Sound calibrators
Calibrateurs acoustiques
Annex (1995) 80 FRF
 Test methods for pattern evaluation and test report format
Méthodes d'essai de modèle et format du rapport d'essai

R 103 (1992) 60 FRF
 Measuring instrumentation for human response
 to vibration
Appareillage de mesure pour la réponse des individus aux vibrations

R 104 (1993) 60 FRF
 Pure-tone audiometers
Audiomètres à sons purs
Annex F (1997) 100 FRF
 Test report format
Format du rapport d'essai

Environment Environnement

R 82 (1989) 80 FRF
 Gas chromatographs for measuring pollution from
 pesticides and other toxic substances
*Chromatographes en phase gazeuse pour la mesure des
 pollutions par pesticides et autres substances toxiques*

R 83 (1990) 80 FRF
 Gas chromatograph/mass spectrometer/data system for
 analysis of organic pollutants in water
*Chromatographe en phase gazeuse équipé d'un spectro-
 mètre de masse et d'un système de traitement de données
 pour l'analyse des polluants organiques dans l'eau*

R 99 (1998) 100 FRF
 Instruments for measuring vehicle exhaust emissions
Instruments de mesure des gaz d'échappement des véhicules

R 100 (1991) 80 FRF
 Atomic absorption spectrometers for measuring metal
 pollutants in water
*Spectromètres d'absorption atomique pour la mesure
 des polluants métalliques dans l'eau*

R 112 (1994) 80 FRF
 High performance liquid chromatographs for measure-
 ment of pesticides and other toxic substances
*Chromatographes en phase liquide de haute performance
 pour la mesure des pesticides et autres substances toxiques*

R 113 (1994) 80 FRF
 Portable gas chromatographs for field measurements
 of hazardous chemical pollutants
*Chromatographes en phase gazeuse portatifs pour la
 mesure sur site des polluants chimiques dangereux*

OIML PUBLICATIONS (BY SUBJECT)

R 116 (1995)	80 FRF	R 70 (1985)	50 FRF
Inductively coupled plasma atomic emission spectrometers for measurement of metal pollutants in water <i>Spectromètres à émission atomique de plasma couplé inductivement pour le mesurage des polluants métalliques dans l'eau</i>		Determination of intrinsic and hysteresis errors of gas analysers <i>Détermination des erreurs de base et d'hystérosis des analyseurs de gaz</i>	
R 123 (1997)	100 FRF	R 73 (1985)	50 FRF
Portable and transportable X-ray fluorescence spectrometers for field measurement of hazardous elemental pollutants <i>Spectromètres à fluorescence de rayons X portatifs et déplaçables pour la mesure sur le terrain d'éléments polluants dangereux</i>		Requirements concerning pure gases CO, CO ₂ , CH ₄ , H ₂ , O ₂ , N ₂ and Ar intended for the preparation of reference gas mixtures <i>Prescriptions pour les gaz purs CO, CO₂, CH₄, H₂, O₂, N₂ et Ar destinés à la préparation des mélanges de gaz de référence</i>	
D 22 (1991)	80 FRF	R 92 (1989)	60 FRF
Guide to portable instruments for assessing airborne pollutants arising from hazardous wastes <i>Guide sur les instruments portatifs pour l'évaluation des polluants contenus dans l'air en provenance des sites de décharge de déchets dangereux</i>		Wood-moisture meters - Verification methods and equipment; general provisions <i>Humidimètres pour le bois - Méthodes et moyens de vérification: exigences générales</i>	
R 14 (1995)	60 FRF	R 108 (1993)	60 FRF
Polarimetric saccharimeters <i>Saccharimètres polarimétriques</i>		Refractometers for the measurement of the sugar content of fruit juices <i>Réfractomètres pour la mesure de la teneur en sucre des jus de fruits</i>	
R 54 being revised - <i>en cours de révision</i> pH scale for aqueous solutions <i>Échelle de pH des solutions aquueuses</i>		R 121 (1996)	60 FRF
R 56 (1981)	50 FRF	The scale of relative humidity of air certified against saturated salt solutions <i>Échelle d'humidité relative de l'air certifiée par rapport à des solutions saturées de sels</i>	
R 59 (1984)	80 FRF	R 124 (1997)	80 FRF
Moisture meters for cereal grains and oilseeds <i>Humidimètres pour grains de céréales et graines oléagineuses</i>		Refractometers for the measurement of the sugar content of grape must <i>Réfractomètres pour la mesure de la teneur en sucre des moûts de raisin</i>	
R 68 (1985)	50 FRF	R 126 (1998)	150 FRF
Calibration method for conductivity cells <i>Méthode d'étalonnage des cellules de conductivité</i>		Evidential breath analyzers <i>Éthylomètres</i>	
R 69 (1985)	50 FRF	D 17 (1987)	50 FRF
Glass capillary viscometers for the measurement of kinematic viscosity. Verification method. <i>Viscosimètres à capillaire, en verre, pour la mesure de la viscosité cinématique. Méthode de vérification</i>		Hierarchy scheme for instruments measuring the viscosity of liquids <i>Schéma de hiérarchie des instruments de mesure de la viscosité des liquides</i>	
		R 7 (1979-1978)	60 FRF
		Clinical thermometers, mercury-in-glass with maximum device <i>Thermomètres médicaux à mercure, en verre, avec dispositif à maximum</i>	

Medical instruments Instruments médicaux

OIML PUBLICATIONS (BY SUBJECT)

R 16 (1973-1970)	50 FRF
Manometers for instruments for measuring blood pressure (sphygmomanometers) <i>Manomètres des instruments de mesure de la tension artérielle (sphygmomanomètres)</i>	
R 26 (1978-1973)	50 FRF
Medical syringes <i>Seringues médicales</i>	
R 78 (1989)	50 FRF
Westergren tubes for measurement of erythrocyte sedimentation rate <i>Pipettes Westergren pour la mesure de la vitesse de sédimentation des hématies</i>	
R 89 (1990)	80 FRF
Electroencephalographs - Metrological characteristics - Methods and equipment for verification <i>Électroencéphalographes - Caractéristiques métrologiques - Méthodes et moyens de vérification</i>	
R 90 (1990)	80 FRF
Electrocardiographs - Metrological characteristics - Methods and equipment for verification <i>Électrocardiographes - Caractéristiques métrologiques - Méthodes et moyens de vérification</i>	
R 93 (1999)	80 FRF
Focimeters <i>Frontofocomètres</i>	
R 114 (1995)	80 FRF
Clinical electrical thermometers for continuous measurement <i>Thermomètres électriques médicaux pour mesurage en continu</i>	
R 115 (1995)	80 FRF
Clinical electrical thermometers with maximum device <i>Thermomètres électriques médicaux avec dispositif à maximum</i>	
R 122 (1996)	60 FRF
Equipment for speech audiometry <i>Appareils pour l'audiométrie vocale</i>	
R 128	being printed - <i>en cours d'impression</i>
Ergometers for foot crank work <i>Ergomètres à pédalier</i>	
D 21 (1990)	80 FRF
Secondary standard dosimetry laboratories for the calibration of dosimeters used in radiotherapy <i>Laboratoires secondaires d'étalonnage en dosimétrie pour l'étalonnage des dosimètres utilisés en radiothérapie</i>	

TESTING OF MATERIALS ESSAI DES MATERIAUX	
R 9 (1972-1970)	60 FRF
Verification and calibration of Brinell hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Brinell</i>	
R 10 (1974-1970)	60 FRF
Verification and calibration of Vickers hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Vickers</i>	
R 11 (1974-1970)	60 FRF
Verification and calibration of Rockwell B hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Rockwell B</i>	
R 12 (1974-1970)	60 FRF
Verification and calibration of Rockwell C hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Rockwell C</i>	
R 36 (1980-1977)	60 FRF
Verification of indenters for hardness testing machines <i>Vérification des pénétrateurs des machines d'essai de dureté</i>	
R 37 (1981-1977)	60 FRF
Verification of hardness testing machines (Brinell system) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (système Brinell)</i>	
R 38 (1981-1977)	60 FRF
Verification of hardness testing machines (Vickers system) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (système Vickers)</i>	
R 39 (1981-1977)	60 FRF
Verification of hardness testing machines (Rockwell systems B,F,T - C,A,N) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (systèmes Rockwell B,F,T -C,A,N)</i>	
R 62 (1985)	80 FRF
Performance characteristics of metallic resistance strain gauges <i>Caractéristiques de performance des extensomètres métalliques à résistance</i>	
R 64 (1985)	50 FRF
General requirements for materials testing machines <i>Exigences générales pour les machines d'essai des matériaux</i>	

O F M I P U B L I C A T I O N S (B Y S U B J E C T)

R 65 (1985)	60 FRF
Requirements for machines for tension and compression testing of materials <i>Exigences pour les machines d'essai des matériaux en traction et en compression</i>	
V 3 (1991)	80 FRF
Hardness testing dictionary (quadrilingual French-English-German-Russian) <i>Dictionnaire des essais de dureté (quadrilingue français-anglais-allemand-russe)</i>	
P 10 (1981)	50 FRF
The metrology of hardness scales - Bibliography	
P 11 (1983)	100 FRF
Factors influencing hardness measurement	
P 12 (1984)	100 FRF
Hardness test blocks and indenters	
P 13 (1989)	100 FRF
Hardness standard equipment	
P 14 (1991)	100 FRF
The unification of hardness measurement	

Prepackaged
Préemballages

R 79 (1997)	60 FRF
Labeling requirements for prepackaged products <i>Exigences pour l'étiquetage des produits préemballés</i>	
R 87 (1989)	50 FRF
Net content in packages <i>Contenu net des préemballages</i>	

Ionizing radiation
Rayonnement ionisant

R 127	being printed - en cours d'impression
Radiochromic film dosimetry system for ionizing radiation processing of materials and products <i>Systèmes de dosimétrie par film radiochromique pour le traitement par rayonnement ionisant de matériaux et de produits</i>	

O F M I P U B L I C A T I O N S (B Y N U M B E R)

INTERNATIONAL RECOMMENDATIONS RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES

R 4 (1970-1972)	50 FRF
Volumetric flasks (one mark) in glass <i>Fioles jaugées à un trait en verre</i>	
R 6 (1989)	80 FRF
General provisions for gas volume meters <i>Dispositions générales pour les compteurs de volume de gaz</i>	
R 7 (1979-1978)	60 FRF
Clinical thermometers, mercury-in-glass with maximum device <i>Thermomètres médicaux à mercure, en verre, avec dispositif à maximum</i>	
R 9 (1972-1970)	60 FRF
Verification and calibration of Brinell hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Brinell</i>	

R 10 (1974-1970)	60 FRF
Verification and calibration of Vickers hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Vickers</i>	
R 11 (1974-1970)	60 FRF
Verification and calibration of Rockwell B hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Rockwell B</i>	
R 12 (1974-1970)	60 FRF
Verification and calibration of Rockwell C hardness standardized blocks <i>Vérification et étalonnage des blocs de référence de dureté Rockwell C</i>	
R 14 (1995)	60 FRF
Polarimetric saccharimeters <i>Saccharimètres polarimétriques</i>	

OIML PUBLICATIONS (By Number)

R 15 (1974-1970)	80 FRF	R 34 (1979-1974)	60 FRF
Instruments for measuring the hectolitre mass of cereals <i>Instruments de mesure de la masse à l'hectolitre des céréales</i>		Accuracy classes of measuring instruments <i>Classes de précision des instruments de mesure</i>	
R 16 (1973-1970)	50 FRF	R 35 (1985)	80 FRF
Manometers for instruments for measuring blood pressure (sphygmomanometers) <i>Manomètres des instruments de mesure de la tension artérielle (sphygmomanomètres)</i>		Material measures of length for general use <i>Mesures matérialisées de longueur pour usages généraux</i>	
R 18 (1989)	60 FRF	R 36 (1980-1977)	60 FRF
Visual disappearing filament pyrometers <i>Pyromètres optiques à filament disparaissant</i>		Verification of indenters for hardness testing machines <i>Vérification des pénétrateurs des machines d'essai de dureté</i>	
R 21 (1975-1973)	60 FRF	R 37 (1981-1977)	60 FRF
Taximeters <i>Taximètres</i>		Verification of hardness testing machines (Brinell system) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (système Brinell)</i>	
R 22 (1975-1973)	150 FRF	R 38 (1981-1977)	60 FRF
International alcoholometric tables (trilingual French-English-Spanish) <i>Tables alcoolométriques internationales (trilingue français-anglais-espagnol)</i>		Verification of hardness testing machines (Vickers system) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (système Vickers)</i>	
R 23 (1975-1973)	60 FRF	R 39 (1981-1977)	60 FRF
Tyre pressure gauges for motor vehicles <i>Manomètres pour pneumatiques de véhicules automobiles</i>		Verification of hardness testing machines (Rockwell systems B,F,T-C,A,N) <i>Vérification des machines d'essai de dureté (systèmes Rockwell B,F,T-C,A,N)</i>	
R 24 (1975-1973)	50 FRF	R 40 (1981-1977)	60 FRF
Standard one metre bar for verification officers <i>Mètre étalon rigide pour agents de vérification</i>		Standard graduated pipettes for verification officers <i>Pipettes graduées étalons pour agents de vérification</i>	
R 26 (1978-1973)	50 FRF	R 41 (1981-1977)	60 FRF
Medical syringes <i>Seringues médicales</i>		Standard burettes for verification officers <i>Burettes étalons pour agents de vérification</i>	
R 29 (1979-1973)	50 FRF	R 42 (1981-1977)	50 FRF
Capacity serving measures <i>Mesures de capacité de service</i>		Metal stamps for verification officers <i>Poinçons de métal pour agents de vérification</i>	
R 30 (1981)	60 FRF	R 43 (1981-1977)	60 FRF
End standards of length (gauge blocks) <i>Mesures de longueur à bouts plans (cales étalons)</i>		Standard graduated glass flasks for verification officers <i>Fioles étalons graduées en verre pour agents de vérification</i>	
R 31 (1995)	80 FRF	R 44 (1985)	50 FRF
Diaphragm gas meters <i>Compteurs de gaz à parois déformables</i>		Alcoholometers and alcohol hydrometers and thermometers for use in alcoholometry <i>Alcoomètres et aréomètres pour alcool et thermomètres utilisés en alcoométrie</i>	
R 32 (1989)	60 FRF	R 45 (1980-1977)	50 FRF
Rotary piston gas meters and turbine gas meters <i>Compteurs de volume de gaz à pistons rotatifs et compteurs de volume de gaz à turbine</i>		Casks and barrels <i>Tonneaux et fûtaillles</i>	
R 33 (1979-1973)	50 FRF	R 46	being revised - <i>en cours de révision</i>
Conventional value of the result of weighing in air <i>Valeur conventionnelle du résultat des pesées dans l'air</i>		Active electrical energy meters for direct connection of class 2 <i>Compteurs d'énergie électrique active à branchement direct de la classe 2</i>	

CIML PUBLICATIONS (BY NUMBERS)

R 47 (1979-1978)	60 FRF	R 55 (1981)	50 FRF
Standard weights for testing of high capacity weighing machines <i>Poids étalons pour le contrôle des instruments de pesage de portée élevée</i>		Speedometers, mechanical odometers and chronotachographs for motor vehicles. Metrological regulations <i>Compteurs de vitesse, compteurs mécaniques de distance et chronotachygraphes des véhicules automobiles.</i> Réglementation métrologique	
R 48 (1980-1978)	50 FRF	R 56 (1981)	50 FRF
Tungsten ribbon lamps for calibration of optical pyrometers <i>Lampes à ruban de tungstène pour l'étalonnage des pyromètres optiques</i>		Standard solutions reproducing the conductivity of electrolytes <i>Solutions-étalons reproduisant la conductivité des électrolytes</i>	
R 49 being revised - en cours de révision Water meters intended for the metering of cold water <i>Compteurs d'eau destinés au mesurage de l'eau froide</i>		R 58 (1998)	80 FRF
R 50-1 (1997)	150 FRF	Sound level meters <i>Sonomètres</i>	
Continuous totalizing automatic weighing instruments (Belt weighers). Part 1: Metrological and technical requirements - Tests <i>Instruments de pesage totalisateurs continus à fonctionnement automatique (peseuses sur bande).</i> Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais		R 59 (1984)	80 FRF
R 50-2 (1997)	200 FRF	Moisture meters for cereal grains and oilseeds <i>Humidimètres pour grains de céréales et graines oléagineuses</i>	
R 51-1 (1996)	100 FRF	R 60 (1991)	80 FRF
Automatic catchweighing instruments. Part 1: Metrological and technical requirements - Tests <i>Instrument de pesage trieurs-étiqueteurs à fonctionnement automatique. Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais</i>		Metrological regulation for load cells <i>Réglementation métrologique des cellules de pesée</i>	
R 51-2 (1996)	300 FRF	Annex (1993)	80 FRF
Automatic catchweighing instruments. Part 2: Test report format <i>Instrument de pesage trieurs-étiqueteurs à fonctionnement automatique. Partie 2: Format du rapport d'essai</i>		Test report format for the evaluation of load cells <i>Format du rapport d'essai des cellules de pesée</i>	
R 52 (1980)	50 FRF	R 61-1 (1996)	150 FRF
Hexagonal weights, ordinary accuracy class from 100 g to 50 kg <i>Poids hexagonaux de classe de précision ordinaire, de 100 g à 50 kg</i>		Automatic gravimetric filling instruments. Part 1: Metrological and test requirements - Tests <i>Doseuses pondérales à fonctionnement automatique.</i> Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais	
R 53 (1982)	60 FRF	R 61-2 (1996)	250 FRF
Metrological characteristics of elastic sensing elements used for measurement of pressure. Determination methods <i>Caractéristiques métrologiques des éléments récepteurs élastiques utilisés pour le mesurage de la pression. Méthodes de leur détermination</i>		Automatic gravimetric filling instruments. Part 2: Test report format <i>Doseuses pondérales à fonctionnement automatique.</i> Partie 2: Format du rapport d'essai	
R 54 being revised - en cours de révision pH scale for aqueous solutions <i>Échelle de pH des solutions aquueuses</i>		R 62 (1985)	80 FRF
		Performance characteristics of metallic resistance strain gauges <i>Caractéristiques de performance des extensomètres métalliques à résistance</i>	
		R 63 (1994)	50 FRF
		Petroleum measurement tables <i>Tables de mesure du pétrole</i>	
		R 64 (1985)	50 FRF
		General requirements for materials testing machines <i>Exigences générales pour les machines d'essai des matériaux</i>	
		R 65 (1985)	60 FRF
		Requirements for machines for tension and compression testing of materials <i>Exigences pour les machines d'essai des matériaux en traction et en compression</i>	
		R 66 (1985)	60 FRF
		Length measuring instruments <i>Instruments mesureurs de longueurs</i>	

OIML PUBLICATIONS (BY NUMBER)

R 68 (1985)	50 FRF	R 79 (1997)	60 FRF
Calibration method for conductivity cells <i>Méthode d'étalonnage des cellules de conductivité</i>		Labeling requirements for prepackaged products <i>Exigences pour l'étiquetage des produits préemballés</i>	
R 69 (1985)	50 FRF	R 80 (1989)	100 FRF
Glass capillary viscometers for the measurement of kinematic viscosity. Verification method <i>Viscosimètres à capillaire, en verre, pour la mesure de la viscosité cinématique. Méthode de vérification</i>		Road and rail tankers <i>Camions et wagons-citernes</i>	
R 70 (1985)	50 FRF	R 81 (1998)	150 FRF
Determination of intrinsic and hysteresis errors of gas analysers <i>Détermination des erreurs de base et d'hystérosis des analyseurs de gaz</i>		Dynamic measuring devices and systems for cryogenic liquids (including tables of density for liquid argon, helium, hydrogen, nitrogen and oxygen) <i>Dispositifs et systèmes de mesure dynamique de liquides cryogéniques (comprend tables de masse volumique pour argon, hélium, hydrogène, azote et oxygène liquides)</i>	
R 71 (1985)	80 FRF	R 82 (1989)	80 FRF
Fixed storage tanks. General requirements <i>Réservoirs de stockage fixes. Prescriptions générales</i>		Gas chromatographs for measuring pollution from pesticides and other toxic substances <i>Chromatographes en phase gazeuse pour la mesure des pollutions par pesticides et autres substances toxiques</i>	
R 72 (1985)	60 FRF	R 83 (1990)	80 FRF
Hot water meters <i>Compteurs d'eau destinés au mesurage de l'eau chaude</i>		Gas chromatograph/mass spectrometer/data system for analysis of organic pollutants in water <i>Chromatographe en phase gazeuse équipé d'un spectromètre de masse et d'un système de traitement de données pour l'analyse des polluants organiques dans l'eau</i>	
R 73 (1985)	50 FRF	R 84 (1989)	60 FRF
Requirements concerning pure gases CO, CO ₂ , CH ₄ , H ₂ , O ₂ , N ₂ and Ar intended for the preparation of reference gas mixtures <i>Prescriptions pour les gaz purs CO, CO₂, CH₄, H₂, O₂, N₂ et Ar destinés à la préparation des mélanges de gaz de référence</i>		Resistance-thermometer sensors made of platinum, copper or nickel (for industrial and commercial use) <i>Capteurs à résistance thermométrique de platine, de cuivre ou de nickel (à usages techniques et commerciaux)</i>	
R 74 (1993)	80 FRF	R 85 (1998)	150 FRF
Electronic weighing instruments <i>Instruments de pesage électroniques</i>		Automatic level gauges for measuring the level of liquid in fixed storage tanks <i>Jaugeurs automatiques pour le mesurage des niveaux de liquide dans les réservoirs de stockage fixes</i>	
R 75 (1988)	60 FRF	R 86 (1989)	50 FRF
Heat meters <i>Compteurs d'énergie thermique</i>		Drum meters for alcohol and their supplementary devices <i>Compteurs à tambour pour alcool et leurs dispositifs complémentaires</i>	
R 76-1 (1992)	300 FRF	R 87 (1989)	50 FRF
Nonautomatic weighing instruments. Part 1: Metrological and technical requirements - Tests <i>Instruments de pesage à fonctionnement non automatique. Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais</i>		Net content in packages <i>Contenu net des préemballages</i>	
Amendment No. 1 (1994)	NC	R 88 (1998)	80 FRF
R 76-2 (1993)	200 FRF	Integrating-averaging sound level meters <i>Sonomètres intégrateurs-moyenneurs</i>	
Nonautomatic weighing instruments. Part 2: Pattern evaluation report <i>Instruments de pesage à fonctionnement non automatique. Partie 2: Rapport d'essai de modèle</i>		R 89 (1990)	80 FRF
Amendment No. 1 (1995)	NC	Electroencephalographs - Metrological characteristics - Methods and equipment for verification <i>Électroencéphalographes - Caractéristiques métrologiques - Méthodes et moyens de vérification</i>	
R 78 (1989)	50 FRF		
Westergren tubes for measurement of erythrocyte sedimentation rate <i>Pipettes Westergren pour la mesure de la vitesse de sédimentation des hématies</i>			

DIMI PUBLICATIONS (By Number)

R 90 (1990)	80 FRF	R 103 (1992)	60 FRF
Electrocardiographs - Metrological characteristics - Methods and equipment for verification Électrocardiographes - Caractéristiques métrologiques - Méthodes et moyens de vérification		Measuring instrumentation for human response to vibration Appareillage de mesure pour la réponse des individus aux vibrations	
R 91 (1990)	60 FRF	R 104 (1993)	60 FRF
Radar equipment for the measurement of the speed of vehicles <i>Cinémomètres radar pour la mesure de la vitesse des véhicules</i>		Annex F (1997)	100 FRF
R 92 (1989)	60 FRF	Test report format <i>Format du rapport d'essai</i>	
Wood-moisture meters - Verification methods and equipment; general provisions <i>Humidimètres pour le bois - Méthodes et moyens de vérification: exigences générales</i>		R 105 (1993)	100 FRF
R 93 (1999)	80 FRF	Direct mass flow measuring systems for quantities of liquids <i>Ensembles de mesurage massiques directs de quantités de liquides</i>	
Focimeters <i>Frontofocomètres</i>		Annex (1995)	80 FRF
R 95 (1990)	60 FRF	Test report format <i>Format du rapport d'essai</i>	
Ships' tanks - General requirements <i>Bateaux-citernes - Prescriptions générales</i>		R 106-1 (1997)	150 FRF
R 96 (1990)	50 FRF	Automatic rail-weighbridges. Part 1: Metrological and technical requirements - Tests <i>Ponts-bascules ferroviaires à fonctionnement automatique. Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais</i>	
Measuring container bottles <i>Bouteilles récipients-mesures</i>		R 106-2 (1997)	250 FRF
R 97 (1990)	60 FRF	Automatic rail-weighbridges. Part 2: Test report format <i>Ponts-bascules ferroviaires à fonctionnement automatique. Partie 2: Format du rapport d'essai</i>	
Barometers <i>Baromètres</i>		R 107-1 (1997)	150 FRF
R 98 (1991)	60 FRF	Discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers). Part 1: Metrological and technical requirements - Tests <i>Instruments de pesage totalisateurs discontinus à fonctionnement automatique (peseuses totalisatrices à trémie). Partie 1: Exigences métrologiques et techniques - Essais</i>	
High-precision line measures of length <i>Mesures matérialisées de longueur à traits de haute précision</i>		R 107-2 (1997)	300 FRF
R 99 (1998)	100 FRF	Discontinuous totalizing automatic weighing instruments (totalizing hopper weighers). Part 2: Test report format <i>Instruments de pesage totalisateurs discontinus à fonctionnement automatique (peseuses totalisatrices à trémie). Partie 2: Format du rapport d'essai</i>	
R 100 (1991)	80 FRF	R 108 (1993)	60 FRF
Atomic absorption spectrometers for measuring metal pollutants in water <i>Spectromètres d'absorption atomique pour la mesure des polluants métalliques dans l'eau</i>		Refractometers for the measurement of the sugar content of fruit juices <i>Réfractomètres pour la mesure de la teneur en sucre des jus de fruits</i>	
R 101 being printed - <i>en cours d'impression</i> Indicating and recording pressure gauges, vacuum gauges and pressure vacuum gauges with elastic sensing elements (ordinary instruments) <i>Manomètres, vacuomètres et manovacuomètres indicateurs et enregistreurs à élément récepteur élastique (instruments usuels)</i>		R 109 being printed - <i>en cours d'impression</i> Pressure gauges and vacuum gauges with elastic sensing elements (standard instruments) <i>Manomètres et vacuomètres à élément récepteur élastique (instruments étalons)</i>	
R 102 (1992)	50 FRF		
Sound calibrators <i>Calibreurs acoustiques</i>			
Annex (1995)	80 FRF		
Test methods for pattern evaluation and test report format <i>Méthodes d'essai de modèle et format du rapport d'essai</i>			

CIML PUBLICATIONS (BY NUMBER)

R 110 (1994)	80 FRF	R 121 (1996)	60 FRF
Pressure balances <i>Manomètres à piston</i>		The scale of relative humidity of air certified against saturated salt solutions <i>Échelle d'humidité relative de l'air certifiée par rapport à des solutions saturées de sels</i>	
R 111 (1994)	80 FRF	R 122 (1996)	60 FRF
Weights of classes E ₁ , E ₂ , F ₁ , F ₂ , M ₁ , M ₂ , M ₃ <i>Poids des classes E₁, E₂, F₁, F₂, M₁, M₂, M₃</i>		Equipment for speech audiometry <i>Appareils pour l'audiométrie vocale</i>	
R 112 (1994)	80 FRF	R 123 (1997)	100 FRF
High performance liquid chromatographs for measurement of pesticides and other toxic substances <i>Chromatographes en phase liquide de haute performance pour la mesure des pesticides et autres substances toxiques</i>		Portable and transportable X-ray fluorescence spectrometers for field measurement of hazardous elemental pollutants <i>Spectromètres à fluorescence de rayons X portatifs et déplaçables pour la mesure sur le terrain d'éléments polluants dangereux</i>	
R 113 (1994)	80 FRF	R 124 (1997)	80 FRF
Portable gas chromatographs for field measurements of hazardous chemical pollutants <i>Chromatographes en phase gazeuse portatifs pour la mesure sur site des polluants chimiques dangereux</i>		Refractometers for the measurement of the sugar content of grape must <i>Réfractomètres pour la mesure de la teneur en sucre des moûts de raisin</i>	
R 114 (1995)	80 FRF	R 125 (1998)	100 FRF
Clinical electrical thermometers for continuous measurement <i>Thermomètres électriques médicaux pour mesurage en continu</i>		Measuring systems for the mass of liquids in tanks <i>Systèmes de mesure de la masse des liquides dans les réservoirs</i>	
R 115 (1995)	80 FRF	R 126 (1998)	150 FRF
Clinical electrical thermometers with maximum device <i>Thermomètres électriques médicaux avec dispositif à maximum</i>		Evidential breath analyzers <i>Éthylomètres</i>	
R 116 (1995)	80 FRF	R 127	being printed - <i>en cours d'impression</i>
Inductively coupled plasma atomic emission spectrometers for measurement of metal pollutants in water <i>Spectromètres à émission atomique de plasma couplé induitivement pour le mesurage des polluants métalliques dans l'eau</i>		Radiochromic film dosimetry system for ionizing radiation processing of materials and products <i>Systèmes de dosimétrie par film radiochromique pour le traitement par rayonnement ionisant de matériaux et de produits</i>	
R 117 (1995)	400 FRF	R 128	being printed - <i>en cours d'impression</i>
Measuring systems for liquids other than water <i>Ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau</i>		Ergometers for foot crank work <i>Ergomètres à pédalier</i>	
R 118 (1995)	100 FRF		
Testing procedures and test report format for pattern evaluation of fuel dispensers for motor vehicles <i>Procédures d'essai et format du rapport d'essai des modèles de distributeurs de carburant pour véhicules à moteur</i>			
R 119 (1996)	80 FRF		
Pipe provers for testing measuring systems for liquids other than water <i>Tubes étalons pour l'essai des ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau</i>			
R 120 (1996)	100 FRF	D 1 (1975)	50 FRF
Standard capacity measures for testing measuring systems for liquids other than water <i>Mesures de capacité étalons pour l'essai des ensembles de mesurage de liquides autres que l'eau</i>		Law on metrology <i>Loi de métrologie</i>	
		D 2 (1999)	80 FRF
		Legal units of measurement <i>Unités de mesure légales</i>	

INTERNATIONAL DOCUMENTS DOCUMENTS INTERNATIONAUX

D 1 (1975)	50 FRF
Law on metrology <i>Loi de métrologie</i>	
D 2 (1999)	80 FRF
Legal units of measurement <i>Unités de mesure légales</i>	

OIML PUBLICATIONS (BY NUMBER)

D 3 (1979)	60 FRF	D 14 (1989)	60 FRF
Legal qualification of measuring instruments <i>Qualification légale des instruments de mesure</i>		Training of legal metrology personnel - Qualification - Training programs <i>Formation du personnel en métrologie légale - Qualification - Programmes d'étude</i>	
D 4 (1981)	50 FRF	D 15 (1986)	80 FRF
Installation and storage conditions for cold water meters <i>Conditions d'installation et de stockage des compteurs d'eau froide</i>		Principles of selection of characteristics for the examination of measuring instruments <i>Principes du choix des caractéristiques pour l'examen des instruments de mesure usuels</i>	
D 5 (1982)	60 FRF	D 16 (1986)	80 FRF
Principles for the establishment of hierarchy schemes for measuring instruments <i>Principes pour l'établissement des schémas de hiérarchie des instruments de mesure</i>		Principles of assurance of metrological control <i>Principes d'assurance du contrôle métrologique</i>	
D 6 (1983)	60 FRF	D 17 (1987)	50 FRF
Documentation for measurement standards and calibration devices <i>Documentation pour les étalons et les dispositifs d'étalonnage</i>		Hierarchy scheme for instruments measuring the viscosity of liquids <i>Schéma de hiérarchie des instruments de mesure de la viscosité des liquides</i>	
D 7 (1984)	80 FRF	D 18 (1987)	50 FRF
The evaluation of flow standards and facilities used for testing water meters <i>Évaluation des étalons de débitmétrie et des dispositifs utilisés pour l'essai des compteurs d'eau</i>		General principles of the use of certified reference materials in measurements <i>Principes généraux d'utilisation des matériaux de référence certifiés dans les mesurages</i>	
D 8 (1984)	60 FRF	D 19 (1988)	80 FRF
Principles concerning choice, official recognition, use and conservation of measurement standards <i>Principes concernant le choix, la reconnaissance officielle, l'utilisation et la conservation des étalons</i>		Pattern evaluation and pattern approval <i>Essai de modèle et approbation de modèle</i>	
D 9 (1984)	60 FRF	D 20 (1988)	80 FRF
Principles of metrological supervision <i>Principes de la surveillance métrologique</i>		Initial and subsequent verification of measuring instruments and processes <i>Vérifications primitive et ultérieure des instruments et processus de mesure</i>	
D 10 (1984)	50 FRF	D 21 (1990)	80 FRF
Guidelines for the determination of recalibration intervals of measuring equipment used in testing laboratories <i>Conseils pour la détermination des intervalles de réétalonnage des équipements de mesure utilisés dans les laboratoires d'essais</i>		Secondary standard dosimetry laboratories for the calibration of dosimeters used in radiotherapy <i>Laboratoires secondaires d'étalonnage en dosimétrie pour l'étalonnage des dosimètres utilisés en radiothérapie</i>	
D 11 (1994)	80 FRF	D 22 (1991)	80 FRF
General requirements for electronic measuring instruments <i>Exigences générales pour les instruments de mesure électroniques</i>		Guide to portable instruments for assessing airborne pollutants arising from hazardous wastes <i>Guide sur les instruments portatifs pour l'évaluation des polluants contenus dans l'air en provenance des sites de décharge de déchets dangereux</i>	
D 12 (1986)	50 FRF	D 23 (1993)	80 FRF
Fields of use of measuring instruments subject to verification <i>Domaines d'utilisation des instruments de mesure assujettis à la vérification</i>		Principles of metrological control of equipment used for verification <i>Principes du contrôle métrologique des équipements utilisés pour la vérification</i>	
D 13 (1986)	50 FRF	D 24 (1996)	60 FRF
Guidelines for bi- or multilateral arrangements on the recognition of test results - pattern approvals - verifications <i>Conseils pour les arrangements bi- ou multilatéraux de reconnaissance des résultats d'essais - approbations de modèles - vérifications</i>		Total radiation pyrometers <i>Pyromètres à radiation totale</i>	

OIML PUBLICATIONS (BY NUMBER)

D 25 (1996)	60 FRF
Vortex meters used in measuring systems for fluids <i>Compteurs à vortex utilisés dans les ensembles de mesure de fluides</i>	
D 26 (1999)	80 FRF
Glass delivery measures - Automatic pipettes <i>Mesures en verre à délivrer - Pipettes automatiques</i>	

VOCABULARIES VOCABULAIRES

V 1 (1978)	100 FRF
Vocabulary of legal metrology (bilingual French-English) <i>Vocabulaire de métrologie légale (bilingue français-anglais)</i>	
V 2 (1993)	200 FRF
International vocabulary of basic and general terms in metrology (bilingual French-English) <i>Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie (bilingue français-anglais)</i>	

V 3 (1991)	80 FRF
Hardness testing dictionary (quadrilingual French-English-German-Russian) <i>Dictionnaire des essais de dureté (quadrilingue français-anglais-allemand-russe)</i>	

OTHER PUBLICATIONS AUTRES PUBLICATIONS

P 1 (1991)	60 FRF
OIML Certificate System for Measuring Instruments <i>Système de Certificats OIML pour les Instruments de Mesure</i>	
P 2 (1987)	100 FRF
Metrology training - Synthesis and bibliography (bilingual French-English) <i>Formation en métrologie - Synthèse et bibliographie (bilingue français-anglais)</i>	
P 3-1 (1996)	400 FRF
Legal metrology in OIML Member States <i>Métrie légal dans les États Membres de l'OIML</i>	
P 3-2 (1996)	300 FRF
Legal metrology in OIML Corresponding Members <i>Métrie légal dans les Membres Correspondants de l'OIML</i>	

P 4 (1986-1981)	100 FRF
Verification equipment for National Metrology Services <i>Équipement d'un Service national de métrologie</i>	
P 5 (1992)	100 FRF
Mobile equipment for the verification of road weighbridges (bilingual French- English) <i>Équipement mobile pour la vérification des ponts-bascules routiers (bilingue français-anglais)</i>	

P 6 (1987)	100 FRF
Suppliers of verification equipment (bilingual French-English) <i>Fournisseurs d'équipement de vérification (bilingue français-anglais)</i>	
P 7 (1989)	100 FRF
Planning of metrology and testing laboratories <i>Planification de laboratoires de métrologie et d'essais</i>	
P 8 (1987)	100 FRF
Density measurement <i>Mesure de la masse volumique</i>	
P 9 (1992)	100 FRF
Guidelines for the establishment of simplified metrology regulations	
P 10 (1981)	50 FRF
The metrology of hardness scales - Bibliography <i>Bibliographie sur la métrologie des échelles de dureté</i>	
P 11 (1983)	100 FRF
Factors influencing hardness measurement <i>Facteurs influençant la mesure de la dureté</i>	
P 12 (1984)	100 FRF
Hardness test blocks and indenters <i>Échantillons et pointoirs pour la mesure de la dureté</i>	
P 13 (1989)	100 FRF
Hardness standard equipment <i>Équipement standard pour la mesure de la dureté</i>	
P 14 (1991)	100 FRF
The unification of hardness measurement <i>Unification de la mesure de la dureté</i>	
P 15 (1989)	100 FRF
Guide to calibration <i>Guide pour la calibration</i>	
P 16 (1991)	100 FRF
Guide to practical temperature measurements <i>Guide pour les mesures de température pratiques</i>	
P 17 (1995)	300 FRF
Guide to the expression of uncertainty in measurement <i>Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure</i>	