

Chapitre 1 Généralités sur la métrologie

1. Introduction

1.1. À quoi sert la métrologie ?

La métrologie au sens étymologique du terme se traduit par **Science de la mesure et ses applications**.

La métrologie s'intéresse traditionnellement à la détermination de caractéristiques (appelées grandeurs) qui peuvent être fondamentales comme par exemple une longueur, une masse, un temps... ou dérivées des grandeurs fondamentales comme par exemple une surface, une vitesse... Cependant, dans les domaines courants des essais, il existe de nombreuses caractéristiques n'ayant qu'une relation indirecte avec ces grandeurs. C'est le cas, par exemple, de la dureté, de la viscosité... qui peuvent poser des problèmes dans l'interprétation.

Mesurer une grandeur physique consiste à lui attribuer une valeur quantitative en prenant pour référence une grandeur de même nature appelée unité. Dans le langage courant des «métrologues», on entend souvent dire mesurer c'est comparer !

Les résultats des mesures servent à prendre des décisions :

- acceptation d'un produit (mesure de caractéristiques, de performances, conformité à une exigence) ;
- réglage d'un instrument de mesure, validation d'un procédé ;
- réglage d'un paramètre dans le cadre d'un contrôle d'un procédé de fabrication ;
- validation d'une hypothèse ;
- protection de l'environnement ;
- définition des conditions de sécurité d'un produit ou d'un système ;
- ...

L'ensemble de ces décisions concourt à **la qualité des produits ou des services** : on peut qualifier *quantitativement* la qualité d'un résultat de mesure grâce à son incertitude.

N.B. : Sans incertitude les résultats de mesure ne peuvent plus être comparés :

- soit entre eux (essais croisés) ;
- soit par rapport à des valeurs de référence spécifiées dans une norme ou une spécification (conformité d'un produit).

1.2. La mesure d'une grandeur physique

Tout d'abord définissons ce que l'on entend par **grandeur physique** :

On appelle grandeur physique X une propriété discernable caractérisant un objet, un système ou un état physique.

Deux grandeurs physiques sont de mêmes espèces (ou de même nature) lorsqu'on peut les comparer. Une grandeur est mesurable quand on sait définir son égalité avec une grandeur de même nature et lorsque leur somme (ou le rapport) avec une grandeur de même nature a un sens. Si une grandeur est mesurable, on peut alors affecter à cette grandeur une valeur numérique objective en comptant combien de fois une grandeur de même espèce prise comme référence, à laquelle on attribue conventionnellement la valeur numérique **1 (un)** et appelée unité, est contenue dans la grandeur considérée.

On écrira alors le résultat sous la forme :

$$X = \{X\} \cdot [X]$$

où X est le nom de la grandeur physique, $[X]$ représente l'unité et $\{X\}$ est la valeur numérique de la grandeur exprimée dans l'unité choisie.

N.B. : Toute grandeur physique est invariante, c'est-à-dire qu'elle ne dépend pas de l'unité dans laquelle on l'exprime. Par exemple :

- longueur de la règle : 30,48 cm ;
- " 0,3048 m ;
- " 12 pouces ;
- " $1,646 \cdot 10^{-4}$ millimarin.

On remarque que la valeur numérique dépend de l'unité choisie. En conséquence, celle-ci doit toujours être **précisée**.

1.3. Un peu de vocabulaire

Dans le vocabulaire officiel, l'opération communément appelée mesure est appelée **mesurage**. De même, la grandeur physique soumise à l'opération de mesurage est appelée **mesurande**. Attention aux faux amis, l'opération d'**étalonnage** doit être distinguée de celle appelée **calibrage**.

N.B. : il ne faut pas utiliser le terme précision mais le terme incertitude.

Il faut bien différencier la **répétabilité** des résultats de mesurage qui est l'étroitesse de l'accord entre les résultats de mesures successifs du même mesurande effectués dans la totalité des mêmes conditions de mesure avec la **reproductibilité** où les mesurages sont effectués en faisant varier les conditions de mesure.

On rappelle les principaux paramètres assurant des conditions de mesures de **répétabilité** et de **reproductibilité** :

- **répétabilité** :
 - même méthode ;
 - même individus (échantillon) ;
 - même laboratoire ;
 - même opérateur ;
 - même équipement ;
 - même ...

De plus, les essais successifs doivent se dérouler sur une durée courte vis-à-vis de la dynamique des phénomènes physiques entrant en jeu lors d'un essai.

- **reproductibilité** :
 - même méthode ;
 - même individus ;
 - laboratoire différent ;
 - opérateur différent ;
 - équipement différent ;
 - ...

2. Types de métrologie

La métrologie est divisée en trois catégories comprenant différents niveaux de complexité et d'exactitude :

- La **métrologie scientifique** (appelée aussi métrologie **fondamentale** ou de **laboratoire**), traite l'organisation et du développement des étalons de mesures et de leur maintien à niveau (au plus haut niveau).
La métrologie fondamentale n'a pas de définition internationale, mais elle indique le plus haut niveau d'exactitude pour un domaine donné. La métrologie fondamentale, par conséquent, doit être considérée comme la branche la plus haute de la métrologie scientifique.
- La **métrologie industrielle** vise à assurer le fonctionnement adéquat des instruments de mesure utilisés dans l'industrie, comme dans la production et les processus d'essais.
- La **métrologie légale** est concernée par les mesures qui ont une influence sur la transparence des transactions économiques, sur la santé et la sécurité. En d'autres termes, il s'agit d'un ensemble des règles que l'État impose concernant le système d'unités, la production, ou l'utilisation d'instruments de mesure.

2.1. Métrologie scientifique et industrielle

Les activités de métrologie, de mesures et d'essais sont des ensembles de valeurs qui assurent la qualité des activités industrielles. Ceci inclus les besoins en terme de traçabilité, qui deviennent aussi importants que la mesure elle-même.

2.1.1. Domène d'activité

La métrologie scientifique peut être divisée en 9 domaines techniques d'activité : masse, électricité, longueur, temps et fréquence, thermométrie, rayonnements ionisants et radioactivité, photométrie et radiométrie, acoustique, et quantité de matière.

Tableau 2.1. Domaines, sous- domaines et étalons de mesures principaux

domaines	sous-domaines	principaux étalons de mesure
masse et grandeurs apparentées	Mesure de masse	Étalons de masse, balances, comparateurs de masses.
	Force et pression	Cellule de pesée, machine d'essai à poids morts, force, convertisseurs de moment et couple, balance de pression à piston cylindre lubrifié à l'huile/l'eau, essais de machine de force.

	Volume et masse volumique	Aéromètres, laboratoire de verrerie, densimètre pour vibration, viscosimètres capillaires, viscosimètres rotatifs,
	Viscosité	Echelle viscosimétrique.
Electricité et magnétisme	Electricité – Courant continu	Comparateurs cryogéniques de courant continu, effet Josephson et effet Hall quantique, référence à diode Zener, méthodes potentielométriques, pont de comparaison.
	Electricité – Courant alternatif	Convertisseurs continu/alternatif, étalons de capacités, capacités à air, étalons d'inductance, compensateurs, wattmètres.
	Electricité – Haute fréquence	Convertisseurs thermiques, calorimètres, bolomètres
	Fort courant et haute tension	Transformateurs de courants et de tensions, sources de référence en haute tension
Longueur	Longueur d'onde et interférométrie	Lasers stabilisés, interférométrie, systèmes de mesures interférométriques, comparaisons interférométriques, générateur de fréquence optique.
	Métrologie dimensionnelle	Cales étalons, règles à traits, cales à gradin, bagues, anneaux, comparateur à aiguilles, tampons, calibres, comparateurs, microscopes, plan étalon optique, machine tridimensionnelle, scanner laser micrométrique, jauges de profondeur.
	Mesures d'angles	Auto-collimateurs, plateaux angulaires, cales d'angle, polygones, niveaux.
	Forme	Rectitude, planéité, parallélisme, équerre, circularité, cylindres étalons.
	Qualité de surface	étalons de hauteur de marche et de rainures, étalon de circularité, équipement de mesure de circularité.
Temps et fréquence	Mesure du temps	Horloge à atomes de césium, équipement d'intervalle de temps.
	Fréquence	Horloge et fontaine atomiques, oscillateurs à quartz, lasers, compteurs électroniques et synthétiseurs, (outils de mesures de longueurs géodésiques).

Thermométrie	Mesure de température par contact	Thermomètres à gaz, points fixes de l'EIT-90, thermomètres à résistance, thermocouples.
	Mesure de température sans contact	Corps noirs haute température, radiomètres cryogéniques, pyromètres, photodiodes silicium.
	Hygrométrie	Miroir à point de rosée ou hygromètres électroniques, double générateur d'humidité pression/température.
Rayonnements ionisants et radioactivité	Dose absorbée – produits industriels de haut niveau	Calorimètres, cavités étalonnés à haute dose, dosimètres bichromates
	Dose absorbée – Produits médicaux	Calorimètres, chambres d'ionisation.
	Radio- protection	Chambres d'ionisation, faisceaux/domaines/ rayonnements de références, compteurs proportionnels et autres compteurs, compteur proportionnel équivalent tissu, spectromètre neutron de Bonner
	Radioactivité	Chambre d'ionisations à puits, sources radioactives certifiées, spectrométrie gamma et alpha, détecteurs 4P .
Photométrie et radiométrie	Radiométrie optique	Radiomètre cryogénique, détecteurs, lasers stabilisés comme source de référence, fibres de référence.
	Photométrie	Détecteurs dans le visible, photodiodes Si, efficacité quantique des détecteurs
	Colorimétrie	Spectrophotomètre
	Fibres optiques	Fibres de référence.
Débitmétrie	Débitmétrie gaz (volume)	Bell provers, compteurs à gaz rotatif, compteur à gaz à turbine, étalons de transfert à tuyères soniques.
	Débitmétrie eau (volume, masse et énergie) Débitmétrie liquide autre que l'eau	Etalons de volume, débitmètre à effet Coriolis, jauge de niveau, débitmètre inductif, débitmètre à ultrasons.
	Anémométrie	Anémomètres
Acoustique, ultrasons et vibrations	Mesures acoustiques dans les gaz	Microphones étalons, piston-phones, microphone à condensateur, calibre de son

	Accélérométrie	Accéléromètres, transducteur de force, générateur de vibration, interférométrie laser.
	Mesures acoustiques dans les liquides	Hydrophones
	Ultrason	Mesure de puissance à ultrason, balance de force de rayonnement
Quantité de matière	Chimie de l'environnement Chimie clinique	Matériaux de référence certifiés, spectromètres de masse, chromatographes.
	Chimie des matériaux	Pureté des matériaux, matériaux de référence certifiés.
	Chimie nutritionnelle Biochimie Microbiologie	Matériaux de référence certifiés.
	Mesure de pH	Matériaux de référence certifiés, électrodes étalons.

2.1.2. Etalons de mesure

Un étalon de mesure, est une mesure matérialisée, un appareil de mesure, un matériau de référence ou un système de mesure destiné à définir, réaliser, conserver ou reproduire une unité, ou une ou plusieurs valeurs d'une grandeur pour servir de référence.

Exemple : Le mètre est défini comme la longueur du trajet parcouru par la lumière dans le vide pendant un intervalle de temps de $1/299\,792\,458$ de seconde. Le mètre est réalisé au niveau primaire en terme de longueur d'onde d'un laser hélium- néon stabilisé sur l'iode. A des niveaux inférieurs, les mesures matérielles comme les cales étalons sont utilisées, et la traçabilité est assurée en utilisant l'interférométrie optique pour déterminer la longueur des cales étalons en référence à la longueur d'onde laser.

Les différents niveaux des étalons de mesures sont montrés en figure 2.1. Les domaines d'activité, les sous- domaines et les étalons de mesures importants sont présentés dans le tableau 2.1

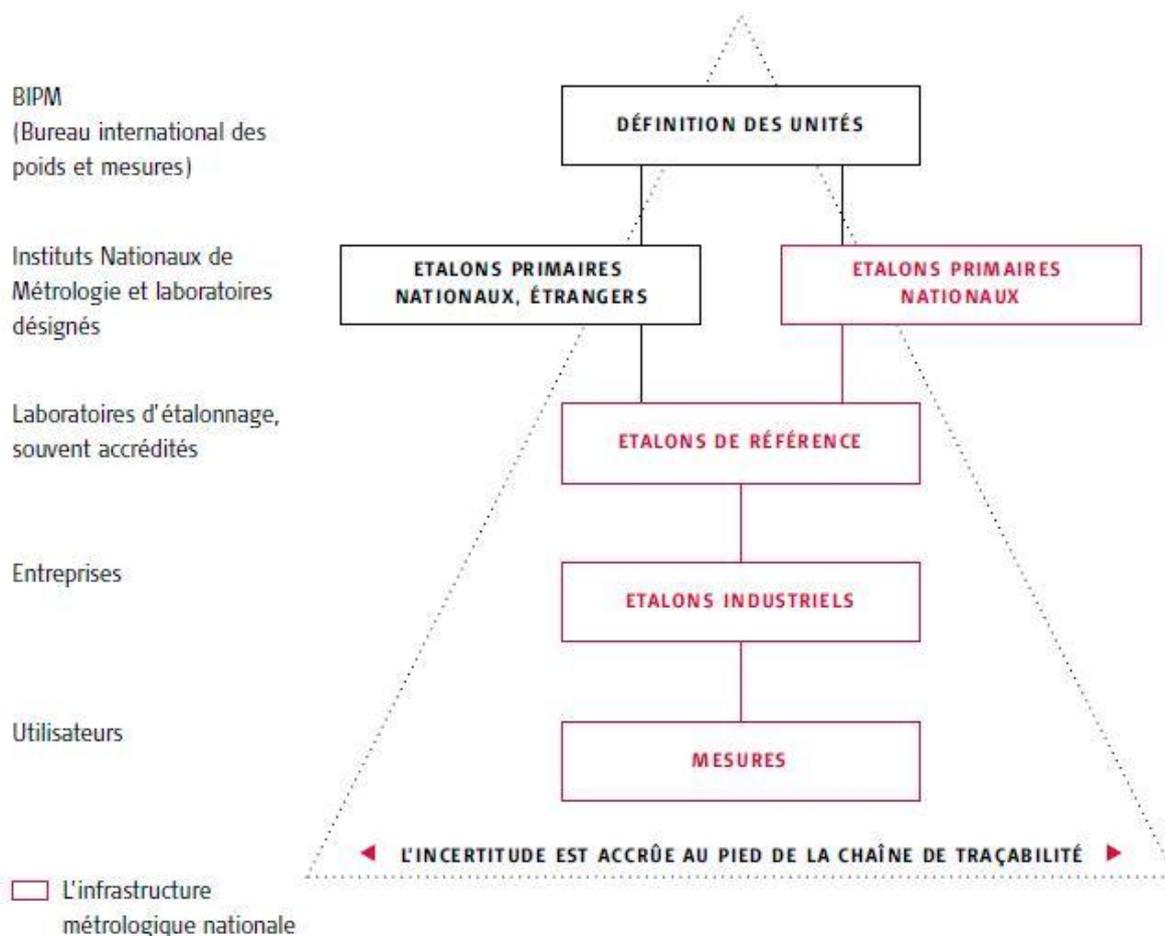


Figure 2.1. La chaîne de traçabilité

2.1.3. Matériaux de référence certifiés

Un matériau de référence certifié est un matériau de référence qui a une ou plusieurs valeurs de ses propriétés certifiées par une procédure qui établit la traçabilité à la réalisation de l'unité, dans laquelle la valeur est exprimée. A chaque valeur certifiée est associée une incertitude à un niveau de confiance déterminé.

Les matériaux de référence certifiés sont généralement préparés en lots. Les valeurs des propriétés sont déterminées dans des limites d'incertitudes déterminées par les mesures sur des échantillons représentatifs de l'ensemble du lot.

2.1.4. Traçabilité

Une chaîne de traçabilité est "une chaîne ininterrompue de comparaisons, ayant toutes des incertitudes déterminées", voir la figure 1.1. Ceci assure qu'un

résultat de mesure, ou la valeur d'un étalon, est raccordé à une référence aux plus hauts niveaux, le plus haut niveau étant l'étalon primaire.

Un utilisateur final doit obtenir la traçabilité aux étalons internationaux de plus haut niveau soit directement via un institut national de métrologie, soit par un laboratoire secondaire ou service d'étalonnage.

2.1.5. Etalonnage

L'étalonnage est un ensemble d'opérations établissant, dans des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs de la grandeur, indiquées par un appareil de mesure ou un système de mesure, ou les valeurs représentées par une mesure matérialisée ou par un matériau de référence, et les valeurs correspondantes de la grandeur réalisée par des étalons.

Un outil de base, qui assure la traçabilité d'une mesure, est l'étalonnage d'un appareil de mesure ou d'un matériau de référence. L'étalonnage détermine les performances caractéristiques d'un instrument ou d'un matériau de référence. Ceci est atteint au moyen d'une comparaison directe à un étalon de mesure ou à un matériau de référence certifié. Un certificat d'étalonnage est édité et, dans la plupart des cas, une étiquette est apposée sur l'instrument.

Trois raisons majeures pour avoir un appareil étalonné :

1. Pour s'assurer que la lecture de l'appareil est cohérente avec les autres appareils.
2. Pour déterminer l'exactitude de la lecture de l'appareil.
3. Pour établir une fiabilité de l'appareil, i.e., qu'il peut être cru.

Le résultat d'un étalonnage peut être enregistré dans un document appelé **certificat d'étalonnage** ou **rapport d'étalonnage**.

2.2. Métrologie légale

La métrologie légale est la troisième catégorie de métrologie. L'objectif principal de la métrologie légale est d'assurer aux citoyens des résultats de mesures corrects lors :

- de transactions officielles et commerciales ;
- dans le cadre du travail, de la santé et de la sécurité.

Le gouvernement prend la responsabilité de s'assurer de la crédibilité de telles mesures. Les appareils contrôlés légalement doivent garantir des résultats de mesure corrects :

- en conditions de travail ;
- pour toute la période d'utilisation ;
- à l'intérieur des erreurs données tolérées.

Par conséquent, tout autour du monde, la législation émet des exigences pour les instruments de mesures et les méthodes de mesures et d'essais incluant les produits pré- emballés.

3. Vocabulaire métrologique, définitions

L'ensemble des définitions de la présente section sont tiré à partir du guide "Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux en métrologie (VIM)".

3.1. Métrologie

" Science des mesurages et ses applications ".

3.2. Matériau de référence

"Matériau suffisamment **homogène** et **stable** en ce qui concerne des propriétés spécifiées, qui a été préparé pour être adapté à son utilisation prévue pour un mesurage ou pour l'examen de propriétés qualitatives".

N.B. : Des matériaux de référence avec ou sans valeurs assignées peuvent servir à contrôler la fidélité de mesure, tandis que seuls des matériaux à valeurs assignées peuvent servir à l'étalonnage ou au contrôle de la justesse de mesure.

3.3. Grandeur

" Propriété d'un phénomène, d'un corps ou d'une substance, que l'on peut exprimer quantitativement sous forme d'un nombre et d'une référence".

N.B. : La référence peut-être une unité de mesure, une procédure de mesure, un matériau de référence, ou une de leurs combinaisons.

3.4. Valeur d'une grandeur

“ Ensemble d'un nombre et d'une référence constituant l'expression quantitative d'une grandeur”.

N.B. : Selon le type de référence, la valeur d'une grandeur est :

- soit le produit d'un nombre et d'une unité de mesure ;
Exemple : Longueur d'une tige donnée : 5,34 m ou 534 cm.
Il est important de noter que l'unité est généralement omise pour les grandeurs sans dimension. **Exemple :** Fraction massique de cadmium dans un spécimen donné de cuivre : 3 µg/kg ou 3×10^{-9} ;
- soit un nombre et la référence à une procédure de mesure ;
Exemple : Dureté C de Rockwell d'un spécimen donné : 43,5 HRC
- soit un nombre et un matériau de référence.
Exemple : Concentration arbitraire en quantité de matière de lutropine dans un spécimen donné de plasma sanguin humain en utilisant l'étalon international 80/552 de l'OMS : 5,0 UI/l, où «UI» signifie «unité internationale de l'OMS».

3.5. Valeur numérique d'une grandeur

“Nombre, dans l'expression de la valeur d'une grandeur, autre qu'un nombre utilisé comme référence”.

3.6. Etalon

“Réalisation de la définition d'une grandeur donnée, avec une valeur déterminée et une incertitude de mesure associée, utilisée comme référence”.

Dans la plupart des cas, l'étalon est créé à partir d'un matériau de référence pour obtenir une grandeur donnée, avec une valeur déterminée et une incertitude de mesure associée, utilisée comme référence.

3.7. Etalon de travail

“ Etalon qui est utilisé couramment pour étalonner ou contrôler des instruments de mesure ou des systèmes de mesure”. Un étalon de travail servant à la vérification est aussi désigné comme « **étalon de vérification** » ou « **étalon de contrôle** ».

N.B. : Dans le cas où l'on étalonne une procédure de mesure avec un étalon de travail, si l'on veut ensuite effectuer une vérification de cette procédure, il faut utiliser un autre étalon de travail, que l'on peut appeler alors « étalon de vérification » ou « étalon de contrôle ».

3.8. Mesurande

“ Grandeur que l'on veut mesurer ”.

N.B. : La spécification complète du mesurande comporte trois éléments : la grandeur, le constituant et le système.

Exemple : Détermination de la **concentration molaire** du **lactose** dans le **lait** .

3.9. Mesurage

“ Processus consistant à obtenir expérimentalement une ou plusieurs valeurs que l'on peut raisonnablement attribuer à une grandeur ”.

3.10. Méthode de mesure

“ Description générique de l'organisation logique des opérations mises en œuvre dans un mesurage ”. Les méthodes de mesure peuvent être qualifiées de plusieurs façons : méthodes de mesure directe, indirecte, absolue, relative, par comparaison directe et par zéro...

3.11. Principe de mesure

“ Phénomène servant de base à un mesurage ”.

Exemple : Effet thermoélectrique appliqué au mesurage de la température.

3.12. Procédure de mesure

“ Description détaillée d'un mesurage conformément à un ou plusieurs principes de mesure et à une méthode de mesure donnée, fondée sur un modèle de mesure et incluant tout calcul destiné à obtenir un résultat de mesure ”.

3.13. Modèle de mesure

“Relation mathématique entre toutes les grandeurs qui interviennent dans un mesurage”.

3.14. Valeur mesurée

“ Valeur d'une grandeur représentant un résultat de mesure”.

N.B. : Pour un mesurage impliquant des indications répétées, chacune peut être utilisée pour fournir une valeur mesurée correspondante. Cet ensemble de valeurs mesurées individuelles peut ensuite être utilisé pour calculer une valeur mesurée résultante, telle qu'une moyenne ou une médiane, en général avec une incertitude de mesure associée qui décroît.

Lorsqu'on donne une valeur mesurée, l'incertitude de mesure n'est en général pas associée, ni les informations nécessaires concernant le mesurage. Une valeur mesurée ne doit donc pas être confondue avec un résultat de mesure.

3.15. Résultat de mesure (Résultat d'un mesurage)

“Ensemble de valeurs attribuées à un mesurande, complété par toute autre information pertinente disponible”.

N.B. : Le résultat de mesure est généralement exprimé par une valeur mesurée unique et une incertitude de mesure.

4. Les institutions internationales de métrologie

4.1. La Convention du Mètre

La **Convention du Mètre** est le traité international signé le 20 mai 1875 à Paris (France) par dix-sept États dans le but d'établir une autorité mondiale dans le domaine de la métrologie. Elle succède ainsi à *la commission internationale du mètre* mise en place en 1870.

Pour ce faire, trois structures ont été créées. La Convention délègue ainsi à la **Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM)**, le **Comité International des Poids et Mesures (CIPM)** et le **Bureau International des Poids et Mesures** l'autorité pour agir dans le domaine de la métrologie, en assurant une harmonisation des définitions des différentes unités des grandeurs physiques. Ces travaux ont finalement mené à la création du **Système International d'unités (SI)**.

4.2. Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM)

La CGPM se réunit au moins une fois tous les 6 ans sur convocation du Ministère Français des Affaires Étrangères. La fréquence actuelle est de 4 ans. C'est une conférence diplomatique qui réunit les délégués des 55 États Membres de la Convention du Mètre et les 34 membres associés à la CGPM (au 01/08/2011).

Lors de chaque conférence générale, les membres se basent sur le ou les rapports du Comité International des Poids et Mesures (CIPM) relatant les travaux accomplis. Ils prennent alors les dispositions adéquates pour l'extension et/ou l'amélioration du Système International d'unités (SI), ainsi que des dispositions et des recommandations générales concernant la métrologie. Sont également discutées les décisions administratives relatives au fonctionnement du BIPM.

En résumé, la CGPM a pour mission :

- d'élire les membres du CIPM ;
- de discuter et de décider des mesures nécessaires pour assurer l'extension et l'amélioration de la mise en œuvre du Système International d'unités, le SI ;
- de sanctionner les résultats des nouvelles déterminations métrologiques fondamentales et d'adopter les diverses résolutions scientifiques de portée internationale ;
- d'adopter les décisions importantes concernant le fonctionnement et le développement du BIPM.

4.3. Comité International des Poids et Mesures (CIPM)

Le CIPM se réunit annuellement. Il est composé de 18 personnalités, scientifiques et métrologistes appartenant à des nationalités différentes, élues à titre personnel par la CGPM.

Le CIPM a pour mission :

- de préparer les propositions et recommandations à soumettre à la CGPM ;
- de superviser et diriger les travaux du BIPM ;
- d'établir un rapport annuel sur la situation financière et administrative du BIPM.

Devant le nombre croissant d'États Membres, et de travaux scientifiques et techniques développés par les Instituts Nationaux de Métrologie, le CIPM a créé depuis 1927, une série de comités consultatifs pour lui permettre d'étudier de manière plus approfondie les progrès scientifiques et techniques qui peuvent avoir une forte influence sur la métrologie.

Les Comités Consultatifs (CC) sont composés d'experts et de spécialistes mondiaux travaillant dans les Instituts Nationaux de Métrologie. Le nombre de membres est limité ; tous les États Membres de la Convention du Mètre ne sont donc pas représentés dans chacun des CC. La présidence d'un Comité est assurée par un membre du CIPM.

Les CC ont pour mission :

- d'étudier les travaux et progrès scientifiques et techniques réalisés, et leurs conséquences en métrologie ;
- de préparer les recommandations qui seront discutées par le CIPM puis présentées à la CGPM ;
- d'organiser des comparaisons internationales des étalons de mesure et d'analyser leurs résultats ;
- d'émettre des recommandations sur les travaux que pourrait effectuer le BIPM.

4.4. Bureau International des Poids et Mesures (BIPM)

Le BIPM, situé au "Pavillon de Breteuil" à Sèvres (Paris), est un laboratoire de métrologie scientifique dont la mission essentielle est d'assurer l'uniformité des mesures (aussi bien physiques que chimiques) dans le monde. Le Directeur du BIPM est nommé par la CGPM. Le BIPM effectue des recherches fondamentales visant à améliorer les étalons de références en collaboration avec les Instituts Nationaux de Métrologie (INM), de participer et d'organiser des comparaisons internationales, de conserver les étalons de référence dont il a la charge.

La seule grandeur encore représentée par un étalon matériel est la masse. Le BIPM conserve le prototype international du kilogramme, le K, auquel les INM

doivent se comparer. Cette comparaison est effectuée très rarement pour ne pas altérer les caractéristiques du prototype international. Seulement trois comparaisons ont été effectuées à ce jour.

4.5. Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML)

L'OIML (International Organization of Legal Metrology en anglais) est une organisation intergouvernementale établie le 12 octobre 1955, son objectif est de promouvoir la standardisation de la métrologie légale. En 2015, elle compte 60 États membres (dont l'Algérie) et 68 membres correspondants.

La mission de l'OIML est de permettre aux économies de mettre en place des infrastructures de métrologie légale efficaces, mutuellement compatibles et internationalement reconnues, et ce, dans tous les domaines dont les gouvernements sont responsables, tels ceux qui facilitent le commerce, établissent une confiance mutuelle et harmonisent les niveaux de protection du consommateur à l'échelon mondial.

L'OIML a pour objectif de :

- développer des modèles de réglementation, normes et documents afférents destinés à être utilisés par les autorités de métrologie légale et l'industrie ;
- fournir des systèmes de reconnaissance mutuelle qui réduisent les barrières au commerce et les coûts dans un marché mondial ;
- représenter les intérêts du monde de la métrologie légale au sein des organisations et forums internationaux qui sont concernés par la métrologie, la normalisation, les essais, la certification et l'accréditation ;
- promouvoir et faciliter l'échange de connaissances et de compétences au sein de la communauté mondiale de la métrologie légale ;
- en coopération avec d'autres organismes de métrologie, faire prendre conscience de la contribution qu'une infrastructure de métrologie légale solide peut apporter aux économies modernes.

En plus de ces institutions, nous pouvons citer : Africa Metrology System (AFRIMETS) ou encore le Maghreb Metrology network (MAGMET).

5. Les institutions nationales de métrologie

5.1. Histoire de la métrologie algérienne

- avant 1962 : Service des Poids et Mesures
- de 1962 à 1980 : Service des instruments de Mesure (rattachés aux directions de l'Industrie et de l'énergie).
- de 1980 à 1986 : Sous direction des instruments de mesure de wilaya
- en 1986 : Création de l'Office National de Métrologie Légale
- en 2002 : Conseil National de Métrologie crée par décret exécutif N°02-220 du 20 juin 2002

5.2. Office National de Métrologie Légale (ONML)

ONML est un Etablissement Public à caractère Administratif (EPA), relevant du Ministère de l'Industrie et des mines, doté de l'autonomie financière et crée en 1986 par Décret n°86-250 du 30 septembre 1986.

5.2.1. Missions de l'ONML

- participer à la sauvegarde de la garantie publique et à la protection de l'économie nationale sur le plan des échanges commerciaux nationaux et internationaux ;
- procéder aux études et aux essais des nouveaux modèles d'instruments de mesure en vue de leur approbation ;
- procéder aux vérifications primitive et périodique des instruments de mesure utilisés dans le commerce et l'industrie ;
- effectuer la surveillance permettant de constater que les instruments de mesure répondent aux prescriptions légales ;
- élaborer la réglementation technique ;
- acquérir et conserver des étalons nationaux ;
- développer et promouvoir la métrologie.

5.2.2. Règlementation et législation

La loi 90- 18 relative au Système National Légal de Métrologie fixe les règles générales concourantes à la protection du citoyen et de l'économie nationale.

Le système national légal de Métrologie utilise le système International d'unités (SI). Il comporte les sept unités de base suivantes :

1. le mètre, unité de longueur ;
2. le kilogramme, unité de masse ;
3. la seconde, unité de temps ;
4. l'ampère, unité d'intensité électrique ;
5. le kelvin, unité de température thermodynamique ;
6. la candéla, unité d'intensité lumineuse ;
7. la mole, unité de quantité de matière.

5.2.3. Mise en œuvre du système national légal de métrologie

Le système national légal de métrologie a pour mission :

- l'approbation de modèles d'instruments de mesure ;
- la vérification primitive des instruments de mesure neufs ;
- la vérification périodique ;
- la vérification primitive des instruments de mesure réparés ;
- la surveillance.

Ces missions ont pour objet de définir le contrôle de conformité des instruments destinés à mesurer les grandeurs. Le contrôle de conformité comprend :

- l'étude et l'essai des nouveaux modèles d'instruments de mesure en vue de leur approbation ;
- la vérification primitive des instruments de mesure neufs ou réajustés, aux fins de constater que les instruments neufs sont conformes à un modèle approuvé et que les instruments réajustés répondent aux prescriptions réglementaires ;
- la vérification périodique des instruments de mesure, ayant pour objet de s'assurer que ces instruments ont été soumis à la vérification primitive et de prescrire le réajustement ou la mise hors service de ceux qui ne remplissent pas les conditions réglementaires ;
- la surveillance permettant de constater que les instruments de mesure en service répondent aux prescriptions légales, qu'ils sont en état de fonctionnement régulier et qu'il en est fait un usage correct et loyal.

Des empreintes de vérification sont portées sur les instruments de mesure contrôlés. Ces empreintes sont caractérisées comme suit :

- empreinte de vérification primitive : étoile inscrite dans un cercle.
- empreinte de vérification périodique : une des lettres de l'alphabet de la langue nationale.
- empreinte de refus : astérisque dans un cercle.
- tout détenteur d'instrument de mesure non revêtu de la marque de vérification de conformité est puni des peines prévues aux articles 451 et 452 du code pénal.