Chapitre 1

Introduction a la métrologie

**Sommaire**

[**Sommaire** 2](#_Toc346229458)

Chapitre 1: introduction a la métrologie

[**I.** Qu’est ce-que la métrologie ? 3](#_Toc346229459)

[**II.** Les types de métrologie : 4](#_Toc346229460)

[1. La métrologie Légale: 4](#_Toc346229461)

[2. La métrologie Industrielle 4](#_Toc346229462)

[3. La métrologie Scientifique 5](#_Toc346229463)

[**III.** HISTOIRE DE LA MESURE 5](#_Toc346229464)

[1. Anarchie de la mesure: 5](#_Toc346229465)

[2. QUELQUES ABRÉVIATIONS 6](#_Toc346229466)

[3. DEFINITIONS DES UNITES DE BASE DU SYSTEME INTERNATIONAL : 6](#_Toc346229467)

[4. LES ORGANISMES INTERNATIONAUX 7](#_Toc346229468)

[5. les rmoS : ORGANISATIONS RÉGIONALES DE MÉTROLOGIE 7](#_Toc346229469)

[6. LES ORGANISMES NATIONAUX 8](#_Toc346229471)

[7. Liste des différentes normes (métier) de Métrologie 8](#_Toc346229472)

[**IV.** VOCABULAIRE DE LA MÉTROLOGIE 9](#_Toc346229473)

[1. Mesurage, Mesure: 9](#_Toc346229474)

[2. Mesurande: 9](#_Toc346229475)

[3. Valeur vraie: 10](#_Toc346229476)

[4. Valeur conventionnelle: 10](#_Toc346229477)

[5. Exactitude de mesure: 10](#_Toc346229478)

[6. Justesse de mesure: 10](#_Toc346229479)

[7. Fidélité de mesure: 11](#_Toc346229480)

Chapitre 2 : Mesurage

[**I.** MESURAGE ET CONTRÔLE 13](#_Toc346229481)

[**II.** GRANDEUR MESURABLE 13](#_Toc346229482)

[**III.** MESURE D’UNE GRANDEUR 13](#_Toc346229483)

[**IV.** INSTRUMENTS DE MESURAGE 13](#_Toc346229484)

[1. ÉTENDUE DU MESURAGE 13](#_Toc346229485)

[**a** JUSTESSE 13](#_Toc346229486)

[**b** FIDÉLITÉ 13](#_Toc346229487)

[**c** PRÉCISION 14](#_Toc346229488)

[2. ÉXISTENCE DES ERREURS 14](#_Toc346229489)

[**a** ERREURS DUES À L’INSTRUMENT 14](#_Toc346229490)

[**b** ERREURS DUES À L’OPÉRATEUR 14](#_Toc346229491)

[**c** ERREURS DUES À L’ENVIRONNEMENT 14](#_Toc346229492)

[**d** ERREURS DUES À LA PIÈCE 15](#_Toc346229493)

[3. CLASSIFICATION DES ERREURS 15](#_Toc346229494)

[**a** ERREUR ABSOLUE 15](#_Toc346229495)

[**b** ERREUR RELATIVE 15](#_Toc346229496)

[**c** ERREUR SYSTÉMATIQUE 15](#_Toc346229497)

[**d** ERREUR ALÉATOIRE 15](#_Toc346229498)

[**V.** ÉTALONNAGE DES APPAREILS DE MESURE 15](#_Toc346229499)

[1. Définition : 15](#_Toc346229500)

[2. Hiérarchisation des étalons 15](#_Toc346229501)

[**a** Étalons internationaux 15](#_Toc346229502)

[**b** étalons nationaux 15](#_Toc346229503)

[**c** étalons primaires 16](#_Toc346229504)

[**d** étalons secondaires 16](#_Toc346229505)

[**e** étalons de référence 16](#_Toc346229506)

[**f** étalons de travail 16](#_Toc346229507)

[**VI.** Méthodes d’essais quantitatives et leur validation : 16](#_Toc346229508)

[1. Vérification d’une méthode normalisée 16](#_Toc346229509)

[2. Validation d’une méthode 16](#_Toc346229510)

[3. Méthodes validées par un organisme indépendant 17](#_Toc346229511)

1. Qu’est ce-que la métrologie ?

**☞La métrologie est la science de mesure associée à des incertitudes.**

**Selon VIM la métrologie :**

"C’est la science de mesurage elle embrasse tous les aspects aussi bien théorique que pratique se rapportant aux mesurages quelque soit le niveau d’exactitude de ceux-ci et quelque soit les domaines de la science et de la technologie".

1. Les types de métrologie :
2. La métrologie Légale:

Traite de la précision des mesures susceptibles d'affecter la santé, la sécurité ou les transactions économiques.

♣Assurer la régularité des transactions commerciales

♣Garantir/contrôler la qualité d’un produit (fournisseur/client)



Organisation Internationale de Métrologie Légale

1. La métrologie Industrielle

Assure le fonctionnement correct des instruments de mesure utilisés dans l'industrie tels que procès de conception, de test ou de production.

Le transfert des unités de mesure se fait grâce à l'étalonnage.

Elle est l'interface entre les laboratoires nationaux de métrologie et nous. Ses acteurs sont les laboratoires d'étalonnage accrédités.

1. La métrologie Scientifique

La Métrologie scientifique est la partie de la métrologie qui est chargée de définir les unités de mesure, de les réaliser, de les conserver et de les disséminer (étalons nationaux ou internationaux).

Au niveau mondial, comparer les résultats des recherches technologiques et scientifiques de façon homogène et pérenne.

1. HISTOIRE DE LA MESURE

Jusqu'à la [Renaissance](http://fr.wikipedia.org/wiki/Renaissance_%28p%C3%A9riode_historique%29) européenne, les grandeurs étaient évaluées en comparaison avec des références humaines, comme le [pied](http://fr.wikipedia.org/wiki/Pied_%28unit%C3%A9%29), le [pouce](http://fr.wikipedia.org/wiki/Pouce_%28unit%C3%A9%29) ou la [ligne](http://fr.wikipedia.org/wiki/Ligne_%28unit%C3%A9%29) (1/12ede pouce) pour les longueurs (souvent les organes des rois et empereurs), le journal pour la surface (champ gérable par une personne s'en occupant quotidiennement)…

Les scientifiques français, inspirés par l'[esprit des Lumières](http://fr.wikipedia.org/wiki/Si%C3%A8cle_des_Lumi%C3%A8res) et la [Révolution française](http://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9volution_fran%C3%A7aise), ont conçu un système de référence basé sur des objets ayant la même valeur pour tous, sans référence à une personne particulière, bref universel — « universel » dans le sens « accessible à tous et reconnu par tous », mais il ne s'agit au fond que d'une convention arbitraire.

1. Anarchie de la mesure:

Les unités de mesures variaient d'une ville à l'autre, d'une communauté à l'autre, mais aussi selon la nature de l'objet mesuré:

« L'aune de Paris»: 1 m 1884

« L'aune de Bordeaux »: 1 m 4561

« L'aune de Troyes » : 0 m 812...

* Le 26 mars 1791 nait le mètre, dont la longueur est établie comme égale aux dix millionième parties du quart du méridien terrestre.
* le 7 avril 1795 : institution du système métrique.
* 1799 : les premiers étalons du mètre et du kilogramme.
* la loi du juillet 1837 : adoption exclusive du système métrique décimal.
* 1875 : création du Bureau International des Poids et Mesures (B.I.P.M).

* 1960: Le Système international d'unité (SI) remplace le système métrique.
1. QUELQUES ABRÉVIATIONS
* Manuels de base :

 – VIM (2008) : Vocabulaire International de Métrologie

 – GUM (1995): Guide to the expression of Uncertainty in Measurements

* Organismes Internationaux :

 – ISO : International Standard Organisation

 – OIML : Organisation Internationale de Métrologie Légale

 – NIST: National Institute for Science and Technology

* Organismes nationaux :

 – DQN: Direction de la Normalisation et de la Promotion de la Qualité

 – MICMANE: Ministère de l’Industrie, du Commerce et de la Mise à Niveau de l’Economie

* Systèmes de normalisation

 – SI : Système International (d'unités)

 – DIN : Deutsche Industrie Normen

 – NF : Normes Françaises

1. DEFINITIONS DES UNITES DE BASE DU SYSTEME INTERNATIONAL :

|  |  |
| --- | --- |
| **Symbole**  | **Définition**  |
| **m**  | Le mètre est la longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de 1/299 792 458ème de seconde (1983, 17ème CGPM, résolution 1).  |
| **kg**  | Le kilogramme est égal à la masse du prototype international du kilogramme (1889, 1ère CGPM, pp. 34-38 et 1901, 3ème CGPM, p. 70).  |
| **s**  | La seconde est la durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133 (1967, 13ème CGPM, résolution 1).  |
| **A**  | L'ampère est l'intensité d'un courant constant qui, maintenu dans deux conducteurs parallèles, rectilignes, de longueur infinie, de section circulaire négligeable et placés à une distance de 1 mètre l'un de l'autre, produirait entre ces conducteurs une force égale à 2.10-7 newton par mètre de longueur (1948, 9ème CGPM, résolution 2).  |
| **K**  | Le kelvin, unité de température thermodynamique, est la fraction 1/273.16 de la température thermodynamique du point triple de l'eau (1967, 13ème CGPM).  |
| **mol**  | 1. La mole est la quantité de matière d'un système comportant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans 0.012 kilogramme de carbone 12. 2. Lorsqu'on emploie la mole, les entités élémentaires doivent être spécifiées et peuvent être des atomes, des molécules, des ions, des électrons, d'autres particules ou des groupes spécifiés de telles particules (1971, 14ème CGPM, résolution 3).  |
| **Cd**  | La candela est l'intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un rayonnement monochromatique de fréquence 540.1012 Hz et dont l'intensité énergétique dans cette direction est de 1/683ème de watt par stéradian (1979, 16ème CGPM, résolution 3).  |

1. LES ORGANISMES INTERNATIONAUX

Bureau International des Poids et Mesures





* Étalons internationaux
* Comparaison internationales
* Recherches fondamentales BIPM
1. les rmoS : ORGANISATIONS RÉGIONALES DE MÉTROLOGIE

Il y a 5 organisations qui existent actuellement:

1. AFRIMETS

 Système intra-africain de métrologie Comprend 36 pays et se décompose en 5 sous-régions :

→ MAGMET (3 pays) : Maroc – Algérie – Tunisie

 →SOAMET (8 pays) ;

→ CEMACMET (6 pays) ;

→ SADCMET (15 pays) ;

→EAMET (4 pays).

1. LES ORGANISMES NATIONAUX

Pour assurer la cohérence nationale à l’image de la cohérence internationale, chaque pays possède un organisme qui sera chargé de l’organisation de la métrologie nationale.

⮳ Europe :

 ✓ BNM (Bureau National de Métrologie, France) ;

 ✓ PTB (Physikalich - Techniche -Bundesansblt, Allemagne) ;

 ✓ OBE (Organisation Belge d’Etalonnage, Belgique) ;

 ✓ NAMAS (National Mesurement Accréditation Service, Grande Bretagne).

⮳ Au Maroc: Le secteur de la métrologie est structuré autour des acteurs suivants:

 ✓ Division de la métrologie légale et industrielle au sein de la DQN

✓ Plusieurs Laboratoires d’étalonnage.

* Le Laboratoire national de métrologie (ou Institut national de métrologie, INM),
* L'organisme accréditeur,
* L'organisme chargé de la métrologie légale,
* Les laboratoires d'étalonnage accrédités.
1. Liste des différentes normes (métier) de Métrologie

Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM) [9](http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9trologie#cite_note-9),

* **GUM** : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure[10](http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9trologie#cite_note-10) ,
* **ISO/CEI** **17025** (septembre 2005) Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais,
* **ISO** **15189** (aout 2007) Laboratoires de biologie médicale - Exigences particulières concernant la qualité et la compétence,
* **ISO** **10012** (septembre 2003) Systèmes de management de la mesure - Exigences pour les processus et les équipements de mesure,
* **NF X** **02-003** (juin 2012) Normes fondamentales - Principes de l'écriture des nombres, des grandeurs, des unités et des symboles,
* **NF X** **02-006** (août 1994) Normes fondamentales - Le système international d'unités - Description et règle d'emploi - Choix de multiples et de sous-multiples,
* **ISO/GUIDE** **30** (novembre 1995) Métrologie - Termes et définitions utilisées en rapport avec les matériaux de référence,
* **X 07-011** (décembre 1994) Métrologie - Essais - Métrologie dans l'entreprise - Constat de vérification des moyens de mesure,
* **FD X 07-012** (novembre 1995) Métrologie - Métrologie dans l'entreprise - Certificat d'étalonnage des moyens de mesure,
* **FD X 07-013** (décembre 1996) Métrologie - Métrologie dans l'entreprise - Critères de choix entre vérification et étalonnage, utilisation et conservation des résultats de mesure,
* **X 07-014** (novembre 2006) Métrologie - Optimisation des intervalles de confirmation métrologique des équipements de mesure,
* **X 07-015** (août 2007) Métrologie - Raccordement des résultats de mesure au système international d'unités (SI),
* **X 07-016** (décembre 1993) Métrologie - Essais - Métrologie dans l'entreprise - Modalités pratiques pour l'établissement des procédures d'étalonnage et de vérification des moyens de mesure,
* **X 07-017-1** (décembre 1995) Métrologie - Procédure d'étalonnage et de vérification des instruments de pesage à fonctionnement non automatique (IPFNA) - Partie 1 : vérification,
* **X 07-017-2** (décembre 1997) Métrologie - Procédure d'étalonnage et de vérification des instruments de pesage à fonctionnement non automatique (IPFNA) - Partie 2 : étalonnage,
* **X 07-018** (décembre 1997) Métrologie - Métrologie dans l'entreprise - Fiche de vie des équipements de mesure, de contrôle et d'essai,
* **X 07-019** (décembre 2000) Métrologie - Relations clients/fournisseurs en métrologie,
* **FD X 07-021** (octobre 1999) Normes fondamentales - Métrologie et application de la statistique - Aide à la démarche pour l'estimation et l'utilisation de l'incertitude de mesure et des résultats d'essais,
* **FD X 07-022** (décembre 2004) Métrologie et application de la statistique - Utilisation des incertitudes de mesure : présentation de quelques cas et pratiques usuelles,
* **FD X 07-025-1** (décembre 2003) Métrologie - Programme technique de vérification des équipements de mesure - Partie 1 : principes généraux - Démarche commune et générale pour élaborer un programme technique de vérification,
* **FD X 07-025-2** (décembre 2008) Métrologie - Programmes techniques minimaux de vérification métrologique des équipements de mesure - Partie 2 : domaines électricité/magnétisme et temps/fréquence,
* normes de la série **ISO 5725** Application de la statistique - Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure - Parties 1 à 6.
1. VOCABULAIRE DE LA MÉTROLOGIE

1. Mesurage, Mesure:

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

Les mesurages ne s'appliquent pas aux propriétés qualitatives.

Un mesurage implique la comparaison de grandeurs et comprend le comptage d'entités

 2. Mesurande:

Grandeur que l'on veut mesurer.

3. Valeur vraie:

Valeur d'une grandeur compatible avec la définition de la grandeur.

Dans l'approche «erreur» de description des mesurages, la valeur vraie est considérée comme unique et, en pratique, impossible à connaître. L'approche «incertitude» consiste à reconnaître que, par suite de la quantité intrinsèquement incomplète de détails dans la définition d'une grandeur, il n'y a pas une seule valeur vraie mais plutôt un ensemble de valeurs vraies compatibles avec la définition. Toutefois, cet ensemble de valeurs est, en principe et en pratique, impossible à connaître.

 Dans le cas particulier des constantes fondamentales, on considère la grandeur comme ayant une seule valeur vraie.

4. Valeur conventionnelle:

Valeur attribuée à une grandeur par un accord pour un usage donné.

Exemple :

Valeur conventionnelle d'un étalon de masse donné, m = 132,3 47 g.

Le terme «valeur conventionnellement vraie» est quelquefois utilisé pour ce concept, mais son utilisation est déconseillée.

Une valeur conventionnelle est quelquefois une estimation d'une valeur vraie.

 Une valeur conventionnelle est généralement considérée comme associée à une incertitude de mesure, convenablement petite, qui peut être nulle.

 5. Exactitude de mesure:

Etroitesse de l'accord entre une valeur mesurée et une valeur vraie d'un mesurande.

L'exactitude de mesure n'est pas une grandeur et ne s'exprime pas numériquement. Un mesurage est quelquefois dit plus exact s'il fournit une plus petite incertitude de mesure.

 Il convient de ne pas utiliser le terme «exactitude de mesure» pour la justesse de mesure et le terme «fidélité de mesure» pour l'exactitude de mesure. Celle-ci est toutefois liée aux concepts de justesse et de fidélité.

 L'exactitude de mesure est quelquefois interprétée comme l'étroitesse de l'accord entre les valeurs mesurées qui sont attribuées au mesurande.

6. Justesse de mesure:

Étroitesse de l'accord entre la moyenne d'un nombre infini de valeurs mesurées répétées et une valeur de référence.

La justesse de mesure n'est pas une grandeur et ne peut donc pas s'exprimer numériquement, mais l'ISO 5725 donne des caractéristiques pour l'étroitesse de l'accord.

 La justesse de mesure varie en sens inverse de l'erreur systématique, mais n'est pas liée à l'erreur aléatoire.

Il convient de ne pas utiliser le terme «exactitude de mesure» pour la justesse de mesure et vice versa.

7. Fidélité de mesure:

Étroitesse de l'accord entre les indications ou les valeurs mesurées obtenues par des mesurages répétés du même objet ou d'objets similaires dans des conditions spécifiées.

La fidélité est en général exprimée numériquement par des caractéristiques telles que l'écart-type, la variance ou le coefficient de variation dans les conditions spécifiées.

Les conditions spécifiées peuvent être, par exemple, des conditions de répétabilité, des conditions de fidélité intermédiaire, ou des conditions de reproductibilité.

 La fidélité sert à définir la répétabilité de mesure, la fidélité intermédiaire de mesure et la reproductibilité de mesure.

Le terme «fidélité de mesure» est quelquefois utilisé improprement pour désigner l'exactitude de mesure.



Juste et fidèle Juste mais pas fidèle Pas juste mais fidèle Ni juste, ni fidèle

Chapitre 2

 MESURAGE

1. MESURAGE ET CONTRÔLE

Le mesurage évalue la grandeur de l’élément par comparaison avec une grandeur de même catégorie prise pour unité de référence.

Le contrôle permet de s’assurer du respect des spécifications chiffrées contenues dans le cahier des charges. La valeur réelle de la grandeur de l’élément est comprise entre deux valeurs limites (maxi et mini).

Mesurage et contrôle peuvent être réalisés simultanément.

1. GRANDEUR MESURABLE

Une grandeur caractérise un phénomène ou un corps, elle peut être distinguée qualitativement et déterminée quantitativement.

**Exemples** :

- Une pièce est caractérisée par sa masse qui se mesure en kilogramme. La masse est une grandeur.

- Un courant électrique est caractérisé par son intensité qui se mesure en ampère, l’intensité du courant est une grandeur.

- Un moteur électrique est caractérisé par sa puissance qui se mesure en watts, la puissance est une grandeur.

1. MESURE D’UNE GRANDEUR

Mesurer une grandeur c’est définir combien de fois elle contient la grandeur choisie comme unité. La valeur d’une grandeur s’exprime donc par le produit d’un nombre par l’unité de mesure.

**Exemples** :

- La longueur de cette pièce est de 14,5 mm.

- La puissance de ce moteur est de 5 kW.

- L’intensité du courant électrique est de 12 A.

1. INSTRUMENTS DE MESURAGE

1. ÉTENDUE DU MESURAGE

L’étendue du mesurage caractérise les valeurs limites entre lesquelles l’instrument donnera une indication dont l’erreur sera inférieure à celle tolérée par le constructeur.

Pour une valeur donnée de la grandeur mesurée, la sensibilité caractérise le rapport entre l’accroissement observé sur l’appareil (dl) et la grandeur mesurée (dg). .

S = dl/dg

1. JUSTESSE

La justesse caractérise l’aptitude d’un appareil de mesure à donner des indications égales à la valeur de la vraie grandeur mesurée. Les erreurs de fidélité ne sont pas prises en compte.

1. FIDÉLITÉ

La fidélité d’un appareil de mesure caractérise l’aptitude à donner, pour une même valeur de la grandeur mesurée, des indications concordant entre elles.

1. PRÉCISION

La précision caractérise l’aptitude à donner des indications proches de la valeur vraie de la grandeur mesurée. Plus la précision est grande, plus les indications se rapprochent de la réalité

.

2. ÉXISTENCE DES ERREURS

**OPÉRATEUR**

**INSTRUMENT** OPÉRATEUR

***ERREURS***

***DE***

***MESURE***

**ENVIRONNEME**NT

**PIÈCE**

**ERREURS**

1. ERREURS DUES À L’INSTRUMENT

- Graduation

- Jeux de guidage

- Rigidité et stabilité des matériaux

- Déformations des contacts dues aux efforts

- Défauts de forme des palpeurs

- Frottement

1. ERREURS DUES À L’OPÉRATEUR

- Mauvaises lectures (parallaxe, …)

- Mauvaises manipulation (mise en place, étalonnage, …)

1. ERREURS DUES À L’ENVIRONNEMENT

- Température

- Hygrométrie

- Milieu agressif (poussière, …)

- Rigidité et stabilité du référentiel

1. ERREURS DUES À LA PIÈCE

- Préparation de la pièce (bavure, …)

- Rigidité et stabilité des matériaux

3. CLASSIFICATION DES ERREURS

1. ERREUR ABSOLUE

Différence algébrique entre la valeur vraie et la valeur donnée par la mesure.

1. ERREUR RELATIVE

Rapport entre l’erreur absolue et la valeur vraie de la mesure.

1. ERREUR SYSTÉMATIQUE

Erreur constante lors du mesurage réalisé dans des conditions identiques.

1. ERREUR ALÉATOIRE

Erreur qui varie d’une façon aléatoire en valeur absolue et en signe.

1. ÉTALONNAGE DES APPAREILS DE MESURE

1. Définition :

« Un étalon est une réalisation de la définition d'une grandeur donnée, avec une valeur déterminée et une incertitude de mesure associée, utilisée comme référence »[2](http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9trologie#cite_note-VIM-2).

Pour simplifier, un étalon est une matérialisation d'une grandeur donnée dont on connait la valeur avec une grande exactitude. Un étalon sert à étalonner d'autres étalons ou des équipements qui mesurent la même grandeur.

2. Hiérarchisation des étalons

1. Étalons internationaux

Un étalon international est un « étalon reconnu par les signataires d'un accord international pour une utilisation mondiale
EXEMPLE 1 Le prototype international du kilogramme.
EXEMPLE 2 Gonadotrophine chorionique, 4e étalon international de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).
EXEMPLE 3 Eau océanique moyenne normalisée de Vienne (VSMOW2), distribuée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) pour des mesurages différentiels des rapports molaires d'isotopes stables. »

C'est un étalon reconnu au niveau international et à partir duquel toutes les mesures effectuées de par le monde découlent. C'est-à-dire que tous les instruments de mesure et étalons utilisés sont raccordés à cet étalon.

1. étalons nationaux

Un étalon national est un « étalon reconnu par une autorité nationale pour servir, dans un état ou une économie, comme base à l'attribution de valeurs à d'autres étalons de grandeurs de la même nature. »

Par exemple, l'étalon national français de la grandeur masse est le prototype national n° 35[6](http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9trologie#cite_note-6). Il est détenu par le Laboratoire national de métrologie et d'essai (LNE), qui étalonne les masses étalons des laboratoires accrédités, qui étalonnent, eux, les masses étalons et balances des industriels (pour simplifier les choses).

1. étalons primaires

Un étalon primaire est un « étalon établi à l'aide d'une procédure de mesure primaire ou créé comme objet par convention.
EXEMPLE 1 Étalon primaire de température thermodynamique constitué d'une cellule à point triple de l'eau
EXEMPLE 2 Le prototype international du kilogramme en tant qu'objet choisi par convention. »

1. étalons secondaires

Un étalon secondaire est un « étalon établi par l'intermédiaire d'un étalonnage par rapport à un étalon primaire d'une grandeur de même nature. »

1. étalons de référence

Un étalon de référence est un « étalon conçu pour l'étalonnage d'autres étalons de grandeurs de même nature dans une organisation donnée ou en un lieu donné. »

1. étalons de travail

Un étalon de travail est un « étalon qui est utilisé couramment pour étalonner ou contrôler des instruments de mesure ou des systèmes de mesure. »

1. Méthodes d’essais quantitatives et leur validation :

Les méthodes sélectionnées peuvent être issues des normes (internationales, régionales ou nationales) ou des organisations scientifiques de renom. Elles peuvent être développées et validées en interne par le laboratoire ou spécifiées par le client.

1. Vérification d’une méthode normalisée

Il s’agit ici de déterminer les caractéristiques de la méthode normalisée telle qu’elle est appliquée au sein du laboratoire et de vérifier que ces caractéristiques sont compatibles avec celles définies par la méthode normalisées. Les caractéristiques à vérifier sont :

☞La répétabilité,

☞ La reproductibilité,

☞Le domaine de linéarité (si applicable),

☞ La limite de détection (si applicable),

☞La limité de quantification (si applicable).

La participation à des essais inter laboratoires, s’il en existe, est indispensable pour assurer la maîtrise dans le temps de la méthode.

2. Validation d’une méthode

La validation d’une méthode non normalisée doit inclure les éléments de vérification cités précédemment auxquels s’ajoutent la détermination de la spécificité de la méthode et de sa justesse par rapport à une méthode de référence ou à des matériaux ou solutions de référence certifiés. Les caractéristiques à vérifier sont donc:

☞ La répétabilité,

☞ La reproductibilité,

☞Le domaine de linéarité,

☞La limite de détection (si applicable),

☞La limité de quantification (si applicable),

☞La spécificité,

☞La justesse.

La participation à des essais inter laboratoires est indispensable pour assurer la maîtrise dans le temps de la méthode.

3. Méthodes validées par un organisme indépendant

Le laboratoire peut utiliser des méthodes validées par un organisme indépendant, si possible accrédité. Ces méthodes sont alors assimilées à des méthodes normalisées au regard des exigences de la norme ISO/CEI 17025.

**Référence :**

**Cours de monsieur Mohammed EL KAHLAOUI**

[**Bureau international des poids et mesures**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Bureau_international_des_poids_et_mesures)**«www. Norme de métrologie »**

**Université de CAEN « cours de métrologie »**

**www.mesure et control**