

Vocabulaire international de métrologie

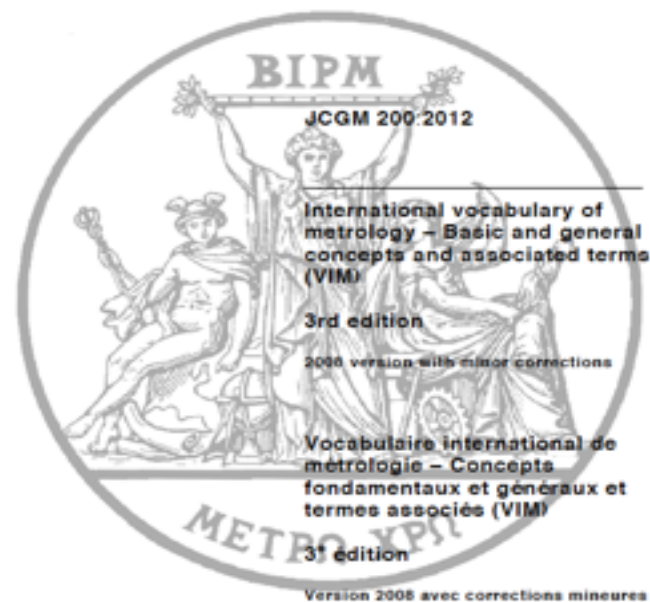
Concepts fondamentaux et généraux et termes associés
(VIM 2012) 3e édition
Version 2008 avec corrections mineures

Coopération internationale

1997 JCGM : Joint Committee for Guides in Metrology

Fondateurs:

- ▶ *BIPM Bureau international des poids et mesures*
- ▶ *ISO : International Organization for Standardization*
- ▶ *IEC : International Electrotechnical Commission*
- ▶ *IFCC : International Federation of Clinical Chemistry*
- ▶ *IUPAC : International Union of Pure and Applied Chemistry*
- ▶ *IUPAP : International Union of Pure and Applied Physics*
- ▶ *OIM : Organisation Internationale de Métrologie légale*
- ▶ *ILAC : International Laboratory Accreditation*
- ▶ *Cooperation*



2 guides :

- GUM : Guide to the expression of Uncertainty in Measurement
- VIM 3 : Vocabulaire International de Métrologie (2012 3^e édition)

Introduction

- ▶ **Vocabulaire** : « *dictionnaire terminologique contenant des désignations et des définitions tirées d'un ou plusieurs domaines particuliers* » (ISO 1087-1:2000, 3.7.2).
 - ▶ Référence commune pour les scientifiques et les ingénieurs
 - ▶ **Métrologie**, «*science des mesurages et ses applications*».
 - ▶ Principes de base régissant les **grandeurs et unités** (ISO 80000 et CEI 80000)
 - ▶ SI : Système international d'unités (brochure du BIPM)

Conventions

Principe de substitution

- ▶ Possibilité de remplacer un terme désignant un concept, défini ailleurs dans le VIM, par la définition correspondante.

Terme « mesurage »

- ▶ Le mot « mesure » a plusieurs significations en français.
- ▶ « Mesurage » = Action de mesurer (*measurement en anglais*)

Conventions

Définitions

- ▶ Définitions de termes par concepts.
- ▶ Répartis en 5 chapitres :
 - ▶ 1. Grandeurs et unités
 - ▶ 2. Mesurages
 - ▶ 3. Dispositifs de mesure
 - ▶ 4. Propriétés des dispositifs de mesure
 - ▶ 5. Étalons

Concepts premiers

- ▶ Concepts non définis :
 - ▶ système, composante ou constituant, phénomène, corps, substance, propriété, référence, expérience, examen, quantitatif, matériel, dispositif, signal.

1. Grandeurs et unités

1.1 **grandeur**, (*quantity*)

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*

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

1.2 **nature de grandeur**, (*kind of quantity*)

Aspect commun à des grandeurs mutuellement comparables

Exemple:

Diamètre, circonférence, longueur d'onde (nature = *longueur*)

1. Grandeurs et unités

1.9 **unité de mesure**, (*measurement unit*)

Grandeur scalaire réelle, à laquelle on peut comparer toute autre grandeur de même *nature* pour exprimer le rapport des deux grandeurs sous la forme d'un nombre.

1.16 **système international d'unités**

Système d'unités, fondé sur le Système international de grandeurs (ISQ), comportant les *noms* et *symboles* des unités.

1.17 **multiples**

Préfixes (da,h,k,M, ...)

1.18 **sous multiples**

Préfixes (d,c,m, μ , ...)

Grandeur de base	Unité de base nom , (symbole)
Longueur	mètre, (m)
Masse	kilogramme, (kg)
Temps	seconde, (s)
Courant électrique	Ampère, (A)
Température	Kelvin, (K)
Quantité de matière	mole, (mol)
Intensité lumineuse	candela, (cd)

2. Mesurages (53 définitions)

2.1 **mesurage**, (*measurement*)

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

- ▶ NOTE 1 Les mesurages ne s'appliquent pas aux propriétés qualitatives.
- ▶ NOTE 2 Un mesurage implique la comparaison de grandeurs ou le comptage d'entités.
- ▶ NOTE 3 Un mesurage suppose une description de la grandeur compatible avec l'usage prévu d'un résultat de mesure, une procédure de mesure et un système de mesure étalonné fonctionnant selon la procédure.

2. Mesurages

2.3 **mesurande**, (*measurand*)

Grandeur que l'on veut mesurer

- ▶ Il se peut que le **mesurage**, incluant le système de mesure et les conditions sous lesquelles le mesurage est effectué, modifie le phénomène, le corps ou la substance de sorte que la grandeur mesurée peut différer du mesurande. Dans ce cas, une correction appropriée est nécessaire.
- ▶ Exemple:
La longueur d'une tige à 23 °C sera différente de la longueur à la température spécifiée de 20 °C, qui est le mesurande.

2. Mesurages

2.9 **résultat de mesure**, (*measurement result*)

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

- ▶ NOTE 1 une information pertinente sur *l'ensemble* peut s'exprimer sous la forme d'une fonction de densité de probabilité.
- ▶ NOTE 2 Le résultat de mesure est généralement exprimé par une valeur mesurée unique et une *incertitude* de mesure.

2. Mesurages

2.10 **valeur mesurée**, (*measured quantity value*)

Valeur d'une grandeur représentant un résultat de mesure

2.11 **valeur vraie**, (*true quantity value*)

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

2.13 **exactitude de mesure**, (*measurement accuracy*)

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

- ▶ NOTE 1 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 erreur de mesure.

2. Mesurages

2.14 **justesse de mesure**, (*measurement trueness*)

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

- ▶ NOTE 1 La justesse de mesure n'est pas une grandeur et ne peut donc pas s'exprimer numériquement.
- ▶ NOTE 2 La justesse de mesure varie en sens inverse de l'erreur systématique mais n'est pas liée à l'erreur aléatoire.

2.15 **fidélité de mesure**, (*measurement precision*)

Etroitesse 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.

- ▶ NOTE 1 La fidélité est en général exprimée numériquement par des caractéristiques telles que l'écart-type, ...

2. Mesurages

2.20 **condition de répétabilité**, (*repeatability condition*)

Condition de mesurage dans un ensemble de conditions qui comprennent :

- ▶ la **même** *procédure* de mesure,
- ▶ les **mêmes** opérateurs,
- ▶ le **même** *système* de mesure,
- ▶ les **mêmes** conditions de fonctionnement et le même lieu,
- ▶ des mesurages répétés sur le **même** objet ou des objets similaires pendant une courte période de temps

2.21 **répétabilité de mesure**, (*measurement repeatability*)

Fidélité de mesure selon un ensemble de conditions de répétabilité.

2. Mesurages

2.24 **condition de reproductibilité**, (*reproductibility condition*)

Condition de mesurage dans un ensemble de conditions qui comprennent des lieux, des opérateurs et des systèmes de mesure **différents**, ainsi que des mesurages répétés sur le même objet ou des objets similaires.

- ▶ NOTE 1 Les différents systèmes de mesure peuvent utiliser des procédures de mesure différentes.
- ▶ NOTE 2 Il convient qu'une spécification relative aux conditions contienne, dans la mesure du possible, les conditions que l'on fait varier et celles qui restent inchangées.

2.25 **reproductibilité de mesure**, (*measurement reproductibility*)

Fidélité de mesure selon un ensemble de conditions de reproductibilité.

2. Mesurages

2.26 **incertitude de mesure**, (*measurement uncertainty*)

Paramètre non négatif qui caractérise la *dispersion* des valeurs attribuées à un *mesurande*, à partir des informations utilisées.

- ▶ NOTE 1 L'incertitude de mesure comprend des composantes provenant d'effets systématiques, telles que les composantes associées aux **corrections** et aux valeurs assignées des **étalons**, ainsi que **l'incertitude définitionnelle**. Parfois, on ne corrige pas des effets systématiques estimés, mais on insère plutôt des composantes associées de l'incertitude.

2.27 **incertitude définitionnelle**, (*definitional uncertainty*)

Composante de l'incertitude de mesure qui résulte de la quantité finie de détails dans la définition d'un mesurande.

- ▶ NOTE 1 L'incertitude définitionnelle est l'incertitude minimale que l'on peut obtenir en pratique par tout mesurage d'un mesurande donné.

2. Mesurages

2.39 **étalonnage**, (*calibration*)

Opération qui, dans des conditions spécifiées, établit en une première étape une relation entre les **valeurs** et les **incertitudes de mesure** associées qui sont fournies par des **étalons** et les **indications** correspondantes avec les incertitudes associées, puis utilise en une seconde étape cette information pour établir une relation permettant d'obtenir un résultat de mesure à partir d'une indication.

2.42 **chaîne de traçabilité métrologique**, (*metrological traceability chain*)

Succession d'étalons et d'étalonnages qui est utilisée pour relier un résultat de mesure à une référence

3. Dispositifs de mesure

3.1 **instrument de mesure**, (*measuring instrument*)

Dispositif utilisé pour faire des **mesurages**, seul ou associé à un ou plusieurs dispositifs annexes.

- ▶NOTE 1 Un instrument de mesure qui peut être utilisé seul est un système de mesure.
- ▶NOTE 2 Un instrument de mesure peut être un appareil de mesure indicateur ou une mesure matérialisée.

3.7 **transducteur de mesure**, (*measuring transducer*)

Dispositif, employé en **mesurage**, qui fait correspondre à une grandeur d'entrée une **grandeur** de sortie selon une loi déterminée.

EXEMPLES :

Thermocouple, transformateur de courant électrique, jauge de déformation, électrode de pH, tube de Bourdon, bilame.

3. Dispositifs de mesure

3.8 **capteur**, (*sensor*)

Élément d'un **système de mesure** qui est directement soumis à l'action du phénomène, du corps ou de la substance portant la **grandeur** à mesurer.

EXEMPLES :

Bobine sensible d'un thermomètre à résistance de platine, rotor d'un débitmètre à turbine, tube de Bourdon d'un manomètre, flotteur d'un appareil de mesure de niveau, récepteur photoélectrique d'un spectrophotomètre.

3.9 **détecteur**, (*detector*)

Dispositif ou substance qui indique la présence d'un phénomène, d'un corps ou d'une substance lorsqu'une **valeur** de seuil d'une **grandeur** associée est dépassée.

EXEMPLE :

Détecteur de fuite à halogène

3. Dispositifs de mesure

3.10 **chaîne de mesure**, (*measuring chain*)

Suite d'éléments d'un **système de mesure** qui constitue un seul chemin du signal depuis le **capteur** jusqu'à l'élément de sortie.

EXEMPLE 1 Chaîne de mesure électroacoustique comprenant un microphone, un atténuateur, un filtre, un amplificateur et un voltmètre.

EXEMPLE 2 Chaîne de mesure mécanique comprenant un tube de Bourdon, un système de leviers, deux roues dentées et un cadran mécanique.

4.1 **indication**, (*indication*)

Valeur fournie par un **instrument de mesure** ou un **système de mesure**.

4. Propriétés des dispositifs de mesure

4.4 **intervalle nominal des indications**, (*nominal range*)

Ensemble des **valeurs** comprises entre deux **indications** extrêmes arrondies ou approximatives, que l'on obtient pour une position particulière des commandes d'un **instrument de mesure** ou d'un **système de mesure** et qui sert à désigner cette position.

4.5 **étendue de mesure**, (*range*)

Valeur absolue de la différence entre les **valeurs** extrêmes d'un **intervalle nominal des indications**.

EXEMPLE : Pour un intervalle nominal des indications de -10 V à $+10\text{ V}$, l'étendue de mesure est 20 V .

4. Propriétés des dispositifs de mesure

4.12 **sensibilité**, (*sensitivity*)

Quotient de la variation d'une **indication** d'un **système de mesure** par la variation correspondante de la **valeur** de la **grandeur** mesurée.

NOTE 1 La sensibilité peut dépendre de la valeur de la grandeur mesurée.

NOTE 2 La variation de la valeur de la grandeur mesurée doit être grande par rapport à la **résolution**.

4.14 **résolution**, (*resolution*)

Plus petite variation de la **grandeur** mesurée qui produit une variation perceptible de **l'indication** correspondante.

4.20 **biais instrumental**, (*instrumental bias*)

(*Remplace : erreur de justesse d'un instrument*)

Différence entre la moyenne d'indications répétées et une valeur de référence.

5. Etalons

5.1 **étalon**, (*measurement standard*)

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

EXEMPLE 1 :

Étalon de masse de 1 kg avec une incertitude-type associée de 3 μg .

EXEMPLE 2 :

Résistance étalon de 100 Ω avec une incertitude-type associée de 1 $\mu\Omega$.

5. Etalons

5.4 **étalon primaire**, (*primary measurement standard*)

Étalon établi à l'aide d'une procédure de mesure primaire ou créé comme objet choisi par convention.

EXEMPLE : Le prototype international du kilogramme en tant qu'objet choisi par convention.

5.5 **étalon secondaire**, (*secondary measurement standard*)

Étalon établi par l'intermédiaire d'un étalonnage par rapport à un étalon primaire d'une grandeur de même nature.

5.7 **étalon de travail**, (*working measurement standard*)

étalon qui est utilisé couramment pour étalonner ou contrôler des instruments de mesure ou des systèmes de mesure.

NOTE 1 Un étalon de travail est habituellement étalonné par rapport à un étalon de référence.