

Que sont le VIM et le GUM ?



Marc PRIEL

Expert du Collège français de métrologie



Jérôme LOPEZ

Directeur technique du Collège français de métrologie

Dans de nombreux articles, de nombreuses présentations et formations relatifs à la métrologie, les experts, les formateurs et les spécialistes du domaine évoquent régulièrement deux documents sur lesquels ils se basent : le VIM ou “Vocabulaire international de la métrologie” et le GUM, ou “Guide pour l’expression de l’incertitude de mesure”. Tous deux sont proposés en accès libre par le BIPM, le Bureau international des poids et mesure. Dans cette question de métrologie, nous revenons sur ces documents, ce qui a motivé leur écriture, ce qu’ils contiennent et comment les utiliser efficacement sans s’y perdre.

1. Quelle est l’histoire de ces documents ?

Le VIM et le GUM portent comme noms officiels respectifs JCGM200 et JCGM100 car ils sont issus des travaux de deux groupes de travail affiliés au JCGM, le comité commun pour les guides en métrologie ou *Joint Committee for guides in metrology*.

Le JCGM est composé par les huit organisations internationales suivantes : BIPM, Organisation internationale de métrologie légale (OIML), *International Organization*

for Standardization (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC), International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP), International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC), International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). La diversité des acteurs impliqués montre l’étendue des domaines touchés par la métrologie. Il est ainsi considéré comme cela est rappelé dans l’introduction du VIM qu’il n’y a pas de différence fondamentale dans les principes de base des mesurages en physique, chimie, biologie médicale, biologie ou sciences de l’ingénieur.

2. Quelle est la portée de ces deux documents ?

Ces deux documents ont une portée internationale, ils sont publiés en français et en anglais, mais ils font aussi l’objet de nombreuses traductions dans d’autres langues. Ils sont accessibles en téléchargement sur le site du bipm (www.bipm.org), ils peuvent aussi être obtenus via les organisations membres du JCGM et sont souvent repris dans des textes de normes ou des fascicules de documentation. Attention ces

documents peuvent en fonction de l’éditeur apparaître avec des références différentes.

Le VIM ou JCGM200:2012 présente les concepts fondamentaux de la métrologie et définit les termes à utiliser pour échanger sans ambiguïtés. Il a le mérite d’être bilingue (français et anglais) et d’être la terminologie utilisée dans le monde entier. La version applicable aujourd’hui est la 3^e édition.

3. Que comprennent ces documents ?

Le corps du texte compte 5 parties :

1 - les grandeurs et unités : on retrouve ici toutes les définitions qui vont servir à quantifier un mesurage et les définitions relatives aux unités ;

2 - les mesurages : c’est ici que l’on retrouve le mesurande, la méthode de mesure, les notions de valeurs vraies, conventionnelles, celles de justesse, fidélité, les erreurs et bien sûr l’incertitude et les concepts associés et enfin l’étalonnage... ;

3 - les dispositifs de mesure : on trouve ici les notions d’échelle, de capteur, de détecteur ;

MÉTROLOGIE

4 - les propriétés des dispositifs de mesure: on retrouve ici par exemple étendue de mesure, sensibilité, résolution, classe d'exactitude, erreur maximale tolérée... ;

5 - les étalons: sont définis ici les étalons internationaux, nationaux, primaires, secondaires, de travail, les matériaux de référence...

À ces parties s'ajoutent des paragraphes dont une annexe constituée de schémas conceptuels reliant les concepts entre eux, et notamment un index reprenant tous les concepts présentés et qui est un point d'entrée utile dans le VIM lors que l'on cherche une définition.

4. Le GUM a-t-il un contenu particulier ?

Le GUM ou JCGM100:2008, bien que d'un abord plus difficile, présente les principes de base de l'évaluation des incertitudes et une méthodologie pour l'estimation de ces incertitudes.

Avec le GUM on cite souvent le supplément 1 du GUM ou JCGM101:2008, le guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, propagation de distributions par une méthode de Monte Carlo.

Dans le GUM, après des éléments de définitions de termes et de concepts issus du VIM, on retrouve ensuite la méthodologie d'estimation des incertitudes en 4 étapes :

- établissement du modèle de mesure, identification des grandeurs d'entrée et évaluation des incertitudes types des grandeurs d'entrées: évaluation de type A (approche expérimentale) ou de type B (autres moyens) ;
- détermination de l'incertitude type composée, ici par propagation des incertitudes, dans les cas où les grandeurs d'entrées sont non corrélées ou corrélées. Dans ce dernier cas, il faut faire alors appel à des calculs de co-variance ;
- détermination de l'incertitude élargie: étant connue la distribution de la grandeur de sortie, il s'agit de déterminer l'incertitude, tenant compte du niveau de confiance souhaité, avec le choix d'un facteur d'élargissement adapté ;
- expression de l'incertitude avec notamment le nombre de chiffres significatifs et l'arrondi sur le résultat du mesurage.

Cette partie centrale du texte est suivie de plusieurs annexes dont l'une

(Annexe H) présentant des exemples détaillés d'estimation d'incertitudes pour différents exemples de mesurages.

Alors que le VIM est d'un abord plus simple, pour aider les métrologues à aborder le GUM, de nombreux documents d'aide à la lecture du GUM ont été publiés, dont un fascicule d'information disponible sur le site du CFM et deux guides techniques. Bonnes lectures ! ●

Pour aller plus loin



Différentes approches pour l'évaluation des incertitudes de mesure, Fascicule d'information du CFM (disponible librement pour les adhérents sur le site du CFM) Évaluer les incertitudes - 20 exemples de processus de mesure, Guide technique CFM
Incertitude d'étalonnage - 27 exemples d'évaluation, Guide technique CFM