

Résolutions

de la Conférence générale
des poids et mesures (27^e réunion)

15-18 novembre 2022



Resolutions

of the General Conference
on Weights and Measures (27th meeting)

15-18 November 2022

Comité international des poids et mesures

Bureau
international
des poids
et mesures

Les documents soumis à la Conférence générale des poids et mesures (CGPM) sont présentés en anglais (page 17) ainsi qu'en français (page 1). Il n'en demeure pas moins que la version officielle, en particulier des Résolutions adoptées par la CGPM, est celle en langue française.

The documents presented to the General Conference on Weights and Measures (CGPM) are prepared in English (page 17) as well as French (page 1). Please note, however, that the official version, particularly of the Resolutions voted by the CGPM, is the French one.

Pour contacter le directeur du BIPM / To contact the Director of the BIPM:

Dr Martin Milton
Pavillon de Breteuil
F-92312 Sèvres Cedex, France
martin.milton@bipm.org
+33 (0) 1 45 07 70 00
<https://www.bipm.org>

Édité par le BIPM / Published by the BIPM

Liste des résolutions de la 27^e réunion de la Conférence générale des poids et mesures

1	Sur le rapport préparé par le Comité international des poids et mesures sur l'évolution des besoins dans le domaine de la métrologie	2
2	Sur la transformation numérique mondiale et le Système international d'unités	4
3	Sur l'extension de la liste des préfixes du SI	6
4	Sur l'utilisation et l'évolution future de l'UTC	7
5	Sur la future redéfinition de la seconde	9
6	Sur l'adhésion universelle à la Convention du Mètre	11
7	Sur la dotation du Bureau international des poids et mesures pour les années 2024 à 2027	13

Résolution 1

Sur le rapport préparé par le Comité international des poids et mesures sur l'évolution des besoins dans le domaine de la métrologie

La Conférence générale des poids et mesures (CGPM), à sa 27^e réunion,

rappelant

- la Résolution 2 adoptée par la CGPM à sa 23^e réunion (2007) qui invite le Comité international des poids et mesures (CIPM) à présenter un rapport sur l'évolution des besoins dans le domaine de la métrologie aux prochaines réunions de la CGPM et à préparer des propositions d'activités à mettre en œuvre par le Bureau international des poids et mesures (BIPM) au niveau international,
- la Résolution 1 adoptée par la CGPM à sa 26^e réunion (2018) sur la révision du Système international d'unités (SI) qui définit les sept unités de base à partir de la valeur numérique fixée de constantes choisies, ce qui ouvre de nouvelles perspectives à la réalisation des unités,
- la Résolution 3 adoptée par la CGPM à sa 26^e réunion (2018) qui accueille favorablement le développement d'une vision stratégique à long terme qui, associée à un processus de planification consolidée, étaye le développement du Programme de travail du BIPM en consultation avec les États Membres,

notant

- le rôle essentiel que joue le Système international d'unités (SI) afin d'établir la confiance dans l'exactitude et la comparabilité au niveau mondial des mesures nécessaires pour le commerce international, l'industrie, la santé humaine et la sécurité, la protection de l'environnement, les études sur l'évolution du climat, ainsi que la recherche scientifique,
- le rôle critique de la métrologie pour relever les défis mondiaux dans des domaines tels que le changement climatique et l'environnement, la santé et les sciences de la vie, la sécurité alimentaire, l'énergie, l'industrie de pointe, la transformation numérique et la lutte contre les pandémies mondiales,
- la nature de plus en plus multidisciplinaire des mesures en ce qui concerne les nouvelles technologies ou les technologies de rupture, et les nouvelles exigences vis-à-vis de la métrologie dans les domaines des technologies numériques, des réseaux de capteurs et du Big Data,

saluant le rapport du CIPM « *Evolving needs in metrology* » sur l'évolution des besoins dans le domaine de la métrologie,

encourage le CIPM

- à élaborer une vision à long terme qui veille à ce que le système mondial de mesures demeure pertinent et qu'il réponde de manière adéquate aux nouveaux défis métrologiques,
- à établir des groupes interdisciplinaires (« horizontaux ») qui relèveront ces nouveaux défis et qui compléteront l'actuelle structure (« verticale ») de ses Comités consultatifs, fondée sur les grandeurs,
- à marquer, le 20 mai 2025, le 150^e anniversaire de la signature de la Convention du Mètre en présentant une nouvelle vision pour le BIPM qui s'appuie sur le rapport du CIPM sur l'évolution des besoins dans le domaine de la métrologie et qui se fonde sur un examen des réalisations du BIPM et des exigences futures concernant ses activités,

- à consulter de façon élargie sur la proposition qu'il formulera au sujet d'une nouvelle vision pour le BIPM qui sera présentée à la CGPM lors de sa 28^e réunion (2026),

et invite les États Membres et les laboratoires nationaux de métrologie à contribuer au travail du CIPM visant à répondre à l'évolution des besoins dans le domaine de la métrologie et à définir une nouvelle vision pour le BIPM.

Résolution 2

Sur la transformation numérique mondiale et le Système international d'unités

La Conférence générale des poids et mesures (CGPM), à sa 27^e réunion,

considérant

- le fait que les gouvernements, l'industrie, le monde universitaire et la société civile œuvrent depuis de nombreuses années pour une transformation numérique globale et qu'ils sont ainsi amenés :
 - à établir des systèmes de collecte, d'agrégation, d'analyse et d'interprétation des données numériques,
 - à mettre en place des systèmes de capteurs en réseau pour diverses applications scientifiques et industrielles,
 - à partager des données à l'échelle locale, nationale, régionale et internationale,
- le rôle essentiel que joue le Système international d'unités (SI) afin d'établir la confiance dans l'exactitude et la comparabilité au niveau mondial des mesures nécessaires pour le commerce international, l'industrie, la santé humaine et la sécurité, la protection de l'environnement, les études sur l'évolution du climat, ainsi que la recherche scientifique,

anticipant que

- maintenir et renforcer la confiance dans l'exactitude et la comparabilité au niveau mondial des mesures nécessitera d'élaborer une représentation numérique complète du SI qui comprendra des représentations numériques robustes, non ambiguës et exploitables par machine des unités, valeurs et incertitudes de mesure,
- réussir une telle transformation numérique globale requerra de collaborer avec un grand nombre de parties prenantes, telles que l'Organisation internationale de normalisation (ISO), la Commission électrotechnique internationale (IEC), l'Organisation internationale de métrologie légale (OIML), l'International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), le Comité sur les données scientifiques et technologiques (CODATA) du Conseil international des sciences, ainsi qu'avec d'autres communautés scientifiques, organismes de réglementation et organisations de l'infrastructure de la qualité,

salue

- les récents efforts visant à définir des principes d'orientation pour une transformation numérique de la métrologie,
- l'établissement d'une structure de gouvernance flexible et inclusive soutenant le développement et la mise en œuvre de cette transformation,

encourage

- le CIPM à continuer ses actions de promotion et de mobilisation afin de s'assurer que le rôle de la Convention du Mètre, en tant que fondement de la confiance vis-à-vis de la métrologie accepté au niveau international, s'ouvre à l'ère numérique,

- le CIPM à commencer à développer et promouvoir un « cadre numérique du SI » qui présentera notamment les caractéristiques suivantes :
 - constituer une représentation numérique du SI acceptée au niveau mondial qui soit compatible et utilisable avec les normes et protocoles d'échange de données numériques, et qui conserve sa compatibilité avec les solutions non numériques existantes,
 - faciliter l'utilisation des certificats numériques dans l'actuelle infrastructure robuste qui permet la reconnaissance et l'acceptation au niveau international des aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages,
 - adopter les principes FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable* - données trouvables, accessibles, interopérables et réutilisables) pour les données et métadonnées métrologiques numériques, en s'assurant que les autres communautés reconnaissent l'importance critique de la traçabilité métrologique des données de mesure, cette dernière étant une condition préalable à l'instauration de la confiance,

invite

- les laboratoires nationaux de métrologie, les organisations régionales de métrologie ainsi que d'autres parties prenantes à maintenir et, si possible, à accroître leur actuel niveau d'engagement et de collaboration avec le CIPM afin de continuer à développer, promouvoir et mettre en œuvre le « cadre numérique du SI »,
- toutes les organisations partageant un intérêt ou des activités concernant l'infrastructure de la qualité – qui repose sur la métrologie, la normalisation, l'accréditation, l'évaluation de la conformité et la surveillance du marché – à envisager de participer à ce projet commun de transformation numérique afin de s'assurer que le « cadre numérique du SI » répond aux besoins de toutes les parties prenantes.

Résolution 3

Sur l'extension de la liste des préfixes du SI

La Conférence générale des poids et mesures (CGPM), à sa 27^e réunion,

rappelant les décisions prises lors de ses précédentes réunions lorsqu'il a été considéré opportun d'étendre la liste des préfixes du SI, notamment la Résolution 12 (paragraphe 3) adoptée par la CGPM à sa 11^e réunion (1960), la Résolution 8 adoptée par la CGPM à sa 12^e réunion (1964), la Résolution 10 adoptée par la CGPM à sa 15^e réunion (1975), et la Résolution 4 adoptée par la CGPM à sa 19^e réunion (1991),

considérant

- le rôle essentiel que joue le Système international d'unités (SI) afin d'établir la confiance dans l'exactitude et la comparabilité au niveau mondial des mesures nécessaires pour le commerce international, l'industrie, la santé humaine et la sécurité, la protection de l'environnement, les études sur l'évolution du climat, ainsi que la recherche scientifique,
- les avantages à encourager l'utilisation des unités du SI en mettant de nouveaux préfixes du SI à la disposition des communautés scientifiques qui dépendent de mesures qui ne sont pas couvertes par les préfixes existant actuellement,
- les besoins de la science des données, dans un futur proche, afin d'exprimer des quantités d'informations numériques d'un ordre de grandeur supérieur à 10^{24} ,
- l'importance de prendre une mesure en temps opportun afin d'éviter que des noms de préfixe non officiels ne soient adoptés *de facto* par d'autres communautés,

décide d'ajouter à la liste des préfixes du SI pour la formation des noms des multiples et sous-multiples des unités les préfixes suivants :

Facteur par lequel l'unité est multipliée	Préfixe	Symbole
10^{27}	ronna	R
10^{-27}	ronto	r
10^{30}	quetta	Q
10^{-30}	quecto	q

Résolution 4

Sur l'utilisation et l'évolution future de l'UTC

La Conférence générale des poids et mesures (CGPM), à sa 27^e réunion,

rappelant que

- le Temps universel coordonné (UTC) est une échelle de temps produite par le Bureau international des poids et mesures (BIPM) ayant la même marche que le Temps atomique international (TAI) mais différant du TAI par un nombre entier de secondes seulement,
- le décalage d'un nombre entier de secondes est dû au fait de maintenir l'accord entre l'UTC et l'échelle de temps qui est calculée à partir de l'angle de rotation de la Terre (UT1),
- lorsque la différence (UT1 - UTC), telle qu'observée par le Service international de la rotation terrestre et des systèmes de référence (IERS), a une valeur prédite proche de 0,9 seconde, une seconde intercalaire est introduite selon la procédure décrite dans la Recommandation UIT-R TF.460-6 du Secteur des radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications (UIT-R),

rappelant par ailleurs que la CGPM à sa 26^e réunion (2018)

- a déclaré que l'UTC est l'unique échelle de temps recommandée comme référence internationale et qu'elle est à la base du temps civil dans la plupart des pays,
- a recommandé à toutes les organisations et unions concernées de travailler ensemble afin de parvenir à une compréhension commune des échelles de temps de référence, de leur réalisation et de leur dissémination, l'objectif étant d'examiner les limites actuelles de l'amplitude maximale d'UT1 - UTC afin de répondre aux besoins des communautés d'utilisateurs actuelles et à venir,

saluant la signature d'un protocole d'accord entre le BIPM et l'Union internationale des télécommunications (UIT) qui confirme que les deux organisations continueront à travailler en commun afin d'améliorer l'accès à l'UTC,

notant que

- la valeur maximale acceptée pour la différence (UT1 - UTC) fait l'objet de discussions depuis de nombreuses années car l'introduction de secondes intercalaires qui en découle crée des discontinuités qui risquent de provoquer de graves dysfonctionnements d'infrastructures numériques essentielles, telles que les systèmes globaux de navigation par satellite (GNSS), les systèmes de télécommunication et ceux de transmission d'énergie,
- les opérateurs de réseaux numériques et systèmes GNSS ont développé et appliqué différentes méthodes d'introduction des secondes intercalaires qui ne suivent pas de normes convenues,
- la mise en œuvre de ces différentes méthodes non coordonnées menace la résilience des capacités de synchronisation qui étayent des infrastructures nationales critiques,
- l'utilisation de ces différentes méthodes génère par ailleurs de la confusion, ce qui compromet la reconnaissance de l'UTC comme unique échelle de temps de référence et remet en question le rôle des laboratoires nationaux de métrologie (et laboratoires désignés) comme sources de traçabilité aux étalons métrologiques nationaux et internationaux,
- les récentes observations de la vitesse de la rotation de la Terre indiquent qu'il pourrait être nécessaire d'introduire pour la première fois une seconde intercalaire négative, ce qui n'a jamais été envisagé ou testé,

- le Comité consultatif du temps et des fréquences (CCTF) a conduit une étude approfondie auprès d'institutions métrologiques, scientifiques et technologiques, ainsi qu'auprès d'autres parties prenantes, dont les réponses confirment la position selon laquelle des mesures doivent être prises afin de résoudre la question des discontinuités de l'UTC,

reconnaisant que l'utilisation de l'UTC comme unique échelle de temps de référence pour l'ensemble des applications, y compris les réseaux numériques avancés et les systèmes satellitaires, requiert de définir de façon claire et sans ambiguïté l'UTC comme une échelle de temps continue disposant d'une chaîne de traçabilité parfaitement comprise,

décide que la valeur maximale pour la différence (UT1 - UTC) sera augmentée au plus tard en 2035,

demande au CIPM de consulter l'UIT, ainsi que d'autres organisations qui pourraient être concernées par cette décision, afin de préparer les actions suivantes :

- proposer une valeur maximale pour la différence (UT1 - UTC) qui permettra d'assurer la continuité de l'UTC pendant au moins un siècle,
- préparer un plan de mise en œuvre d'ici 2035 au plus tard de la valeur maximale proposée pour la différence (UT1 - UTC),
- proposer une périodicité pour l'examen par la CGPM de la nouvelle valeur maximale après sa mise en œuvre afin que la CGPM garde le contrôle de l'applicabilité et de l'acceptabilité de la valeur appliquée,
- rédiger une résolution décrivant ces propositions qui sera soumise pour adoption par la CGPM à sa 28^e réunion (2026),

encourage le BIPM à travailler avec les organisations concernées afin d'identifier la nécessité de mettre à jour les différents services qui disséminent la valeur de la différence (UT1 - UTC) et afin de vérifier que la nouvelle valeur maximale est correctement comprise et utilisée.

Résolution 5

Sur la future redéfinition de la seconde

La Conférence générale des poids et mesures (CGPM), à sa 27^e réunion,

rappelant que

- la CGPM à sa 13^e réunion (1967) a défini la seconde comme « 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 »,
- la CGPM à sa 26^e réunion (2018) a révisé les définitions des unités de base du SI, y compris en ce qui concerne la seconde qui est définie en prenant la valeur numérique fixée de la fréquence du césium, $\Delta\nu_{\text{Cs}}$, la fréquence de la transition hyperfine de l'état fondamental de l'atome de césium 133 non perturbé, égale à 9 192 631 770 lorsqu'elle est exprimée en Hz, unité égale à s^{-1} ,

notant que

- des étalons de fréquence optiques fondés sur différentes espèces et transitions, dans de nombreux laboratoires nationaux de métrologie, ont dépassé l'exactitude pouvant être atteinte par l'actuelle mise en pratique de la définition de la seconde d'un facteur allant jusqu'à 100,
- la fiabilité et l'incertitude des comparaisons de temps et de fréquence s'améliorent de façon considérable,
- certains laboratoires ont démontré que des échelles de temps élaborées à partir d'un ou de plusieurs étalons de fréquence optiques ont le potentiel de présenter une exactitude plus élevée que l'échelle de temps fondée sur l'actuelle définition de la seconde,
- ces avancées permettront d'améliorer davantage la réalisation et la dissémination des échelles de temps, en particulier du Temps universel coordonné (UTC),

notant par ailleurs que le Comité consultatif du temps et des fréquences (CCTF), lors de ses travaux visant à répondre aux besoins actuels et futurs de la métrologie du temps,

- a réalisé une étude approfondie auprès d'institutions métrologiques, scientifiques et technologiques, ainsi qu'auprès d'autres parties prenantes, qui a confirmé l'intérêt à l'échelle mondiale que suscitent des services de temps et de fréquences rendus plus exacts par une nouvelle définition de la seconde,
- cherche à identifier la meilleure espèce candidate ou le meilleur ensemble d'espèces candidates qui pourrait servir de fondement à une nouvelle définition,
- a préparé une feuille de route décrivant les actions et le calendrier nécessaires pour pouvoir adopter une nouvelle définition de la seconde et a établi les critères et indicateurs appropriés afin de superviser les progrès accomplis en ce sens,

encourage le Comité international des poids et mesures (CIPM)

- à promouvoir combien il est important de réaliser les objectifs fixés dans la feuille de route pour la redéfinition de la seconde,
- à formuler des propositions lors de la 28^e réunion de la CGPM (2026) afin de choisir l'espèce privilégiée, ou l'ensemble d'espèces, pour une redéfinition de la seconde et afin de définir les mesures suivantes qui devront être prises afin qu'une nouvelle définition de la seconde soit adoptée par la CGPM à sa 29^e réunion (2030),

et **invite** les États Membres à soutenir les activités de recherche, ainsi que le développement d'infrastructures nationales et internationales, afin de pouvoir progresser vers l'adoption d'une nouvelle définition de la seconde.

Résolution 6

Sur l'adhésion universelle à la Convention du Mètre

La Conférence générale des poids et mesures (CGPM), à sa 27^e réunion,

rappelant

- qu'en 1875 les Hautes Parties contractantes, désirant assurer l'unification internationale et le perfectionnement du système métrique, ont résolu de conclure une Convention à cet effet (connue depuis sous le nom de Convention du Mètre) et avaient ainsi, dès le départ, l'ambition d'une participation universelle,
- qu'une telle ambition a été rappelée dans la Convention en 1921 par l'insertion de l'Article III, lequel prévoit que « [t]out État pourra adhérer à la [...] Convention en notifiant son adhésion au Gouvernement français [...] »,
- qu'il est important et pertinent de promouvoir et faciliter une plus large participation, tel que l'a souligné en particulier la CGPM dans les résolutions suivantes :
 - la Résolution 14 adoptée par la CGPM à sa 11^e réunion (1960),
 - la Résolution 2 et la Résolution 3 adoptées par la CGPM à sa 21^e réunion (1999),
 - la Résolution 3 et la Résolution 4 adoptées par la CGPM à sa 22^e réunion (2003),
 - la Résolution 5, la Résolution 6 et la Résolution 7 adoptées par la CGPM à sa 23^e réunion (2007),
 - la Résolution 4 et la Résolution 5 adoptées par la CGPM à sa 24^e réunion (2011),
 - la Résolution 3 adoptée par la CGPM à sa 26^e réunion (2018),

notant que

- à la suite de l'adoption des résolutions susmentionnées, un certain nombre d'actions ont été mises en œuvre par le Comité international des poids et mesures (CIPM) afin de faciliter une plus large participation,
- le nombre de participants a augmenté de façon remarquable, en particulier au cours des deux dernières décennies depuis le lancement du CIPM MRA, le nombre d'États adhérant à la Convention du Mètre passant de 48 en 1999 à 64,
- la création du statut d'Associé à la CGPM, qui permet aux États qui ne sont pas encore prêts à devenir Membres et aux Entités économiques de participer, a été un mécanisme efficace pour accroître l'implication d'États à la communauté métrologique internationale et constitue une première étape vers l'adhésion à la Convention du Mètre,
- le besoin pour chaque État d'accéder à une infrastructure de la qualité efficace permettra d'atteindre plus facilement les Objectifs de développement durables (ODD) adoptés par les Nations Unies dans le cadre du Programme de développement durable à l'horizon 2030,

s'engageant

- à renforcer davantage le rôle du Bureau international des poids et mesures (BIPM) et à faciliter une participation plus large à ses activités, afin de parvenir à une adhésion durable et universelle à la Convention du Mètre,

saluant

- les efforts continus du personnel du BIPM afin de renforcer son efficacité et son efficience, ainsi que les efforts du CIPM, des États Membres, des organisations régionales de métrologie et de laboratoires nationaux de métrologie afin d'encourager et faciliter une plus large participation,
- le soutien apporté par d'autres organisations internationales aux pays en développement en vue d'établir l'infrastructure métrologique ainsi que celle plus large de la qualité,
- l'initiative annuelle conjointe du BIPM et de l'Organisation internationale de la métrologie légale (OIML) afin de célébrer la Journée mondiale de la métrologie, qui a joué un rôle important afin de mieux faire connaître les avantages de la participation aux activités des deux organisations intergouvernementales et à celles des organisations régionales de métrologie,

reconnaissant que

- un nombre considérable d'États ne participent pas encore aux activités du BIPM,
- le fait d'apporter des modifications à la structure des contributions et souscriptions, ainsi qu'aux droits de participation accordés, pourrait faciliter une participation universelle,
- de telles modifications doivent être équitables vis-à-vis des États Membres existants et doivent fournir une base solide à l'organisation intergouvernementale,

invite le CIPM

- à étudier les pratiques d'adhésion d'autres organisations internationales,
- à examiner comment l'Article III de la Convention du Mètre est actuellement appliqué et à présenter à la CGPM à sa 28^e réunion comment cet article pourrait être mis en œuvre afin de faciliter une adhésion durable et universelle à la Convention du Mètre,
- à analyser les implications d'une participation plus large au programme de travail et aux services du BIPM,
- à proposer les mesures qui s'imposent afin de les soumettre pour examen à la CGPM à sa 28^e réunion.

Résolution 7

Sur la dotation du Bureau international des poids et mesures pour les années 2024 à 2027

La Conférence générale des poids et mesures (CGPM), à sa 27^e réunion,

considérant

- l'importance croissante du travail du Bureau international des poids et mesures (BIPM), dans tous les États Membres, pour le commerce international, l'innovation dans le secteur industriel, la surveillance du changement climatique, la santé humaine et la médecine, l'alimentation et la médecine légale,
- le fait que le BIPM est reconnu comme l'organisation intergouvernementale scientifique experte dans le domaine de la métrologie, ainsi que la valeur ajoutée et l'optimisation des coûts que le travail du BIPM apporte aux États Membres sur les plans technique et économique,
- la façon dont le BIPM continue d'adopter les meilleures pratiques de gestion et d'améliorer l'efficacité de son fonctionnement,
- la Résolution 7 adoptée par la CGPM à sa 16^e réunion (1979), établissant le principe de détermination de la dotation de base,

notant

- la situation financière mondiale actuelle et les contraintes financières auxquelles les États Membres continuent d'être soumis,
- les exigences auxquelles doit répondre le BIPM afin de développer des compétences pour mettre en œuvre la transformation numérique de la métrologie, l'objectif étant à la fois de faire évoluer ses propres services et de soutenir le travail du CIPM,

accueille favorablement

- le soutien de toutes sortes apporté au BIPM par les laboratoires nationaux de métrologie, en particulier par voie de détachement de membres de leur personnel auprès du BIPM, ainsi que le soutien concernant le programme du BIPM de renforcement des capacités et de transfert des connaissances,

décide que

- la dotation annuelle du BIPM, telle que définie à l'article 6 (1921) du Règlement annexé à la Convention du Mètre, sera fixée de façon à ce qu'elle corresponde, pour les États Parties à la Convention du Mètre au moment de la 27^e réunion de la CGPM, à¹ :

13 161 218 euros en 2024

13 358 636 euros en 2025

13 559 016 euros en 2026

13 762 401 euros en 2027

¹ Le Costa Rica n'a pas été inclus dans le calcul de la dotation car le BIPM a été notifié de son accession après la réunion du CIPM de juin 2022.

encourage

- les États Membres, ainsi que les organisations internationales, les organismes privés et les fondations à continuer à apporter un soutien volontaire supplémentaire de toutes sortes afin de soutenir des activités spécifiques liées à la mission du BIPM, en particulier celles qui facilitent la participation aux activités du BIPM de pays qui ne disposent pas d'une infrastructure métrologique bien développée.



List of Resolutions for the 27th meeting of the General Conference on Weights and Measures

1	On the report prepared by the International Committee for Weights and Measures on the “Evolving Needs in Metrology”	18
2	On the global digital transformation and the International System of Units	20
3	On the extension of the range of SI prefixes	22
4	On the use and future development of UTC	23
5	On the future redefinition of the second	25
6	On universal adherence to the Metre Convention	26
7	On the dotation of the International Bureau of Weights and Measures for the years 2024 to 2027	28

Resolution 1

On the report prepared by the International Committee for Weights and Measures on the “Evolving Needs in Metrology”

The General Conference on Weights and Measures (CGPM), at its 27th meeting,

recalling

- Resolution 2 adopted by the CGPM at its 23rd meeting (2007) that invited the International Committee for Weights and Measures (CIPM) to report to subsequent General Conferences on the evolving needs in metrology and to prepare proposals for initiatives to be taken by the International Bureau of Weights and Measures (BIPM) at the international level,
- Resolution 1 adopted by the CGPM at its 26th meeting (2018) on the revision of the International System of Units (SI) that defined the seven base units in terms of fixed numerical values of the defining constants that introduced new opportunities for the realization of the units,
- Resolution 3 adopted by the CGPM at its 26th meeting (2018) that welcomed the development of a long-term strategic view which, together with a consolidated planning process, underpins the development of the BIPM work programme in consultation with Member States,

noting

- the essential role of the International System of Units (SI) in providing confidence in the accuracy and global comparability of measurements needed for international trade, manufacturing, human health and safety, protection of the environment, global climate studies and scientific research,
- the critical role of metrology in addressing global challenges, including climate change and environment, health and life sciences, food safety, energy, advanced manufacturing, digital transformation and countering global pandemics,
- the increasingly multidisciplinary nature of measurement in new or disruptive technologies, and the new requirements for metrology in digital technologies, sensor networks, and big data,

welcoming the report of the CIPM on the “Evolving needs in metrology”,

encourages the CIPM

- to develop a long-term vision for an international measurement system that will remain relevant and adequately address new metrological challenges,
- to establish inter-disciplinary (“horizontal”) groups that will address these new challenges and will be complementary to the existing quantity-based (“vertical”) structure of its Consultative Committees,
- to mark the 150th anniversary (on 20 May 2025) of the signing of the Metre Convention by outlining a new vision for the BIPM that builds on the CIPM report on the “Evolving Needs in Metrology” and is based on a review of the achievements of the BIPM and the future requirements for its work,
- to consult widely on its proposal for a new vision for the BIPM to be presented at the 28th meeting of the CGPM (2026),

and invites Member States and National Metrology Institutes to contribute to the work of the CIPM in addressing the evolving needs for metrology and in developing a new vision for the BIPM.

Resolution 2

On the global digital transformation and the International System of Units

The General Conference on Weights and Measures (CGPM), at its 27th meeting,

considering

- that governments, industry, academia, and civil society have been working toward a comprehensive digital transformation for many years, and, in so doing, are:
 - establishing systems to collect, aggregate, analyse and interpret digital data,
 - introducing networked sensor systems for diverse scientific and industrial applications,
 - sharing data at local, national, regional and international levels,
- the essential role of the International System of Units (SI) in providing confidence in the accuracy and global comparability of measurements needed for international trade, manufacturing, human health and safety, protection of the environment, global climate studies and scientific research,

anticipating that

- maintaining and building confidence in the accuracy and global comparability of measurements will require the creation of a full digital representation of the SI, including robust, unambiguous, and machine-actionable representations of measurement units, values and uncertainties,
- successfully effecting such a comprehensive digital transformation will require engagement with a wide range of stakeholders including, but not limited to, the International Organization for Standardization (ISO), International Electrotechnical Commission (IEC), International Organization of Legal Metrology (OIML), International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), Committee on Data for Science and Technology (CODATA) of the International Science Council, and other scientific, regulatory, and quality infrastructure communities,

welcomes

- the recent efforts to articulate guiding principles for a digital transformation in metrology,
- the establishment of a flexible and inclusive governance structure supporting the development and implementation of that transformation,

encourages

- the CIPM to continue its outreach and engagement initiatives to ensure that the Metre Convention naturally extends its role as the globally accepted anchor of trust for metrology into the digital era,
- the CIPM to undertake the development and promotion of an SI Digital Framework, that will include the following features:
 - a globally accepted digital representation of the SI, compatible with, and useable within, digital data exchange standards and protocols, whilst maintaining compatibility with existing non-digital solutions,
 - facilitating use of digital certificates in the existing robust infrastructure for the world-wide recognition and acceptance of calibration and measurement capabilities,

- the adoption of the FAIR principles (Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable) for digital metrological data and metadata, ensuring that other communities recognize the critical importance of metrological traceability for measurement data, the latter being an established requisite for building trust,

invites

- National Metrology Institutes, Regional Metrology Organizations and other stakeholders to maintain and, where possible, increase their existing level of commitment and collaboration with the CIPM to continue the development, promotion and implementation of the SI Digital Framework,
- all organizations with an interest in, or activities related to, the quality infrastructure – that relies on metrology, standardization, accreditation, conformity assessment, and market surveillance – to consider joining the collaborative venture of the digital transformation to ensure that the SI Digital Framework meets the needs of all stakeholders.

Resolution 3

On the extension of the range of SI prefixes

The General Conference on Weights and Measures (CGPM), at its 27th meeting,

recalling that decisions were made at previous meetings when it was considered timely to extend the range of SI prefixes including Resolution 12 (paragraph 3) adopted by the CGPM at its 11th meeting (1960), Resolution 8 adopted by the CGPM at its 12th meeting (1964), Resolution 10 adopted by the CGPM at its 15th meeting (1975), and Resolution 4 adopted by the CGPM at its 19th meeting (1991),

considering

- the essential role of the International System of Units (SI) in providing confidence in the accuracy and global comparability of measurements needed for international trade, manufacturing, human health and safety, protection of the environment, global climate studies and scientific research,
- the benefits of encouraging the use of SI units by providing new SI prefixes for scientific communities that depend on measurements that are not covered by the current range,
- the needs of data science in the near future to express quantities of digital information using orders of magnitude in excess of 10^{24} ,
- the importance of timely action to prevent unofficial prefix names being *de facto* adopted in other communities,

decides to add to the list of SI prefixes to be used for multiples and submultiples of units the following prefixes:

Multiplying factor	Name	Symbol
10^{27}	ronna	R
10^{-27}	ronto	r
10^{30}	quetta	Q
10^{-30}	quecto	q

Resolution 4

On the use and future development of UTC

The General Conference on Weights and Measures (CGPM), at its 27th meeting,

recalling that

- Coordinated Universal Time (UTC) is a time scale produced by the International Bureau of Weights and Measures (BIPM) with the same rate as International Atomic Time (TAI), but differing from TAI only by an integral number of seconds,
- the offset by an integral number of seconds is due to the agreement maintained between UTC and the time scale describing the angular rotation of the Earth (UT1),
- when the difference (UT1-UTC), as observed by the International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS), is predicted to approach 0.9 seconds, a leap second is applied according to the procedure described in Recommendation ITU-R TF.460-6 of the International Telecommunication Union Radiocommunication Sector (ITU-R),

further recalling that the CGPM at its 26th meeting (2018)

- stated that UTC is the only recommended time scale for international reference and the basis of civil time in most countries,
- recommended all relevant unions and organizations to work together to develop a common understanding on the realization and dissemination of reference time scales with a view to considering the present limitation on the maximum magnitude of UT1 - UTC to meet the needs of the current and future user communities,

welcoming the signature of a Memorandum of Understanding between the BIPM and the International Telecommunication Union (ITU), which ensures that they continue their joint work to improve global access to UTC,

noting that

- the accepted maximum value of the difference (UT1-UTC) has been under discussion for many years because the consequent introduction of leap seconds creates discontinuities that risk causing serious malfunctions in critical digital infrastructure including the Global Navigation Satellite Systems (GNSSs), telecommunications, and energy transmission systems,
- operators of digital networks and GNSSs have developed and applied different methods to introduce the leap second, which do not follow any agreed standards,
- the implementation of these different uncoordinated methods threatens the resilience of the synchronization capabilities that underpin critical national infrastructures,
- the use of these different methods leads to confusion that puts at risk the recognition of UTC as the unique reference time scale and also the role of National Metrology Institutes (and Designated Institutes) as sources of traceability to national and international metrological standards,
- recent observations on the rotation rate of the Earth indicate the possible need for the first negative leap second whose insertion has never been foreseen or tested,
- the Consultative Committee for Time and Frequency (CCTF) has conducted an extensive survey amongst metrological, scientific and technology institutions, and other stakeholders, and the feedback has confirmed the understanding that actions should be taken to address the discontinuities in UTC,

recognizing that the use of UTC as the unique reference time scale for all applications, including advanced digital networks and satellite systems, calls for its clear and unambiguous specification as a continuous time scale, with a well-understood traceability chain,

decides that the maximum value for the difference (UT1-UTC) will be increased in, or before, 2035,

requests that the CIPM consult with the ITU, and other organizations that may be impacted by this decision in order to

- propose a new maximum value for the difference (UT1-UTC) that will ensure the continuity of UTC for at least a century,
- prepare a plan to implement by, or before, 2035 the proposed new maximum value for the difference (UT1-UTC),
- propose a time period for the review by the CGPM of the new maximum value following its implementation, so that it can maintain control on the applicability and acceptability of the value implemented,
- draft a resolution including these proposals for agreement at the 28th meeting of the CGPM (2026),

encourages the BIPM to work with relevant organizations to identify the need for updates in the different services that disseminate the value of the difference (UT1-UTC) and to ensure the correct understanding and use of the new maximum value.

Resolution 5

On the future redefinition of the second

The General Conference on Weights and Measures (CGPM), at its 27th meeting,

recalling that

- the CGPM at its 13th meeting (1967) defined the second as “the duration of 9 192 631 770 periods of the radiation corresponding to the transition between the two hyperfine levels of the ground state of the caesium 133 atom”,
- the CGPM at its 26th meeting (2018) revised the definitions of the base units of the SI including the second, which it defined by taking the fixed numerical value of the caesium frequency $\Delta\nu_{\text{Cs}}$, which is the unperturbed ground-state hyperfine transition frequency of the caesium 133 atom, to be 9 192 631 770 when expressed in the unit Hz, which is equal to s^{-1} ,

noting that

- optical frequency standards based on different species and transitions in many National Metrology Institutes (NMIs) have surpassed the accuracy achievable by the realization of the current definition by a factor of up to 100,
- the reliability and uncertainty of the related time and frequency transfers are improving significantly,
- some institutes have demonstrated that time scales based on one or more optical frequency standards have the potential to be more accurate than the time scale based on the current definition of the second,
- these advances will allow further improvements in the realization and dissemination of time scales, particularly Coordinated Universal Time (UTC),

further noting that the Consultative Committee for Time and Frequency (CCTF) in its work to serve current and future needs in time metrology

- has carried out an extensive survey amongst metrological, scientific and technology institutions, and other stakeholders, which has confirmed world-wide interest in more accurate time and frequency services enabled by a new definition of the second,
- is working to identify the best candidate species or ensemble of species that could serve as the basis for a new definition,
- has prepared a roadmap of the actions and timings needed to decide on a new definition of the second and has established criteria and appropriate indicators to monitor progress towards such a new definition,

encourages the International Committee for Weights and Measures (CIPM)

- to promote the importance of achieving the objectives in the roadmap for the redefinition of the second,
- to bring proposals to the 28th meeting of the CGPM (2026) for the choice of the preferred species, or ensemble of species for a new definition of the second, and for the further steps that must be taken for a new definition to be adopted at the 29th meeting of the CGPM (2030),

and **invites** Member States to support research activities, and the development of national and international infrastructures, to allow progress towards the adoption of a new definition of the second.

Resolution 6

On universal adherence to the Metre Convention

The General Conference on Weights and Measures (CGPM), at its 27th meeting,

recalling

- that in 1875 the High Contracting Parties desiring to ensure the international unification and the perfection of the Metric System, resolved to conclude a convention to this effect (commonly known as the Metre Convention), and as such embraced the ambition of universal participation from the outset,
- that in 1921, such ambition was embodied in the Convention under Article III that provides for any State to accede to the Convention “[...] by notifying its accession to the French Government [...]”,
- the relevance and importance placed in promoting and facilitating wider participation as expressed in particular by the CGPM in:
 - Resolution 14 adopted by the CGPM at its 11th meeting (1960),
 - Resolution 2 and Resolution 3 adopted by the CGPM at its 21st meeting (1999),
 - Resolution 3 and Resolution 4 adopted by the CGPM at its 22nd meeting (2003),
 - Resolution 5, Resolution 6 and Resolution 7 adopted by the CGPM at its 23rd meeting (2007),
 - Resolution 4 and Resolution 5 adopted by the CGPM at its 24th meeting (2011), and
 - Resolution 3 adopted by the CGPM at its 26th meeting (2018),

noting that

- as a result of the Resolutions recalled above, a number of actions have been initiated by the International Committee for Weights and Measures (CIPM) to facilitate wider participation,
- there has been considerable success, particularly over the last two decades since the launch of the CIPM MRA, in expanding participation, with the number of States that have acceded to the Metre Convention increasing from 48 in 1999 to 64,
- the establishment of the status of Associate of the CGPM, which enables participation by States that are not yet ready to become Member States or by Economies, has been an effective mechanism for increasing national involvement in the international metrology community and constitutes a step towards accession to the Metre Convention,
- the need for access to an effective quality infrastructure in every State will facilitate the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs) adopted by the United Nations as part of its 2030 Agenda for Sustainable Development,

committed

- to further strengthening the role of the International Bureau of Weights and Measures (BIPM) and to facilitate wider participation in its activities, thus achieving lasting and universal adherence to the Metre Convention,

welcoming

- the continuous efforts by the staff of the BIPM to strengthen its effectiveness and efficiency as well as the efforts made by the CIPM, Member States, Regional Metrology Organizations and individual National Metrology Institutes to encourage and facilitate wider participation,
- the support given to developing countries by other international organizations for the establishment of the metrology and wider quality infrastructure,
- the joint BIPM and International Organization of Legal Metrology (OIML) annual initiative celebrating World Metrology Day that has played an important role in raising awareness of the benefits of participation in the two intergovernmental organizations and in the Regional Metrology Organizations,

recognizing that

- a significant number of States still do not participate in the activities of the BIPM,
- changes to the structure of contributions and subscriptions and the accorded participation rights may help facilitate universal participation,
- such changes must be equitable to existing Member States and provide a sustainable basis for the intergovernmental organization,

invites the CIPM

- to review the membership practices of other international organizations,
- to examine the current application of Article III of the Metre Convention and report to the CGPM at its 28th meeting on how this Article might be applied in order to facilitate lasting and universal adherence to the Convention,
- to consider the implications of wider participation in the work programme and services of the BIPM,
- to propose appropriate actions for consideration by the CGPM at its 28th meeting.

Resolution 7

On the dotation of the International Bureau of Weights and Measures for the years 2024 to 2027

The General Conference on Weights and Measures (CGPM), at its 27th meeting,

considering

- the increased importance of the work of the International Bureau of Weights and Measures (BIPM) to international trade, to industrial innovation, to monitor the global environment, to human health and medicine, to food and forensic science in all Member States,
- the recognition of the BIPM as the scientifically expert intergovernmental organization in metrology and the added value and cost efficiency it provides to all Member States in technical and economic terms,
- the manner in which the BIPM continues to adopt best management practice and to improve the efficiency of its operation,
- Resolution 7 adopted by the CGPM at its 16th meeting (1979) establishing a principle for the determination of the base dotation,

noting

- the current world financial situation and the financial constraints that Member States continue to experience,
- the requirements for the BIPM to develop expertise in the digital transformation of metrology both to transform its own services and to support the work of the CIPM,

welcomes

- the support of all kinds provided to the BIPM by National Metrology Institutes, in particular by way of secondment of staff to the BIPM, and support for the BIPM Capacity Building and Knowledge Transfer programme,

decides that

- the annual dotation of the BIPM, as defined in Article 6 (1921) of the Regulations annexed to the Metre Convention, will be set in such a way that, for those States that are Parties to the Metre Convention at the time of the 27th meeting of the CGPM, it shall be¹:

13 161 218 euros in 2024

13 358 636 euros in 2025

13 559 016 euros in 2026

13 762 401 euros in 2027

encourages

- Member States, as well as international organizations, private organizations and foundations to maintain the provision of additional voluntary support of all kinds to support specific BIPM mission-related activities, particularly those that facilitate participation in the activities of the BIPM by those countries without well-developed metrology infrastructure.

¹ Costa Rica is not included in the total dotation because its accession was notified after the CIPM meeting in June 2022.

