

COMITÉ CONSULTATIF DES UNITÉS

SESSION DE 1980

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

COMITÉ CONSULTATIF
DES UNITÉS

7^e SESSION — 1980
(28-30 mai)



BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

Pavillon de Breteuil, F-92310 SÈVRES, France

Dépositaire : OFFILIB, 48 rue Gay-Lussac, F-75005 Paris

NOTICE HISTORIQUE

Les organes de la Convention du Mètre

Le Bureau International, le Comité International et la Conférence Générale des Poids et Mesures

Le *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM) a été créé par la *Convention du Mètre* signée à Paris le 20 mai 1875 par dix-sept États, lors de la dernière séance de la Conférence Diplomatique du Mètre. Cette Convention a été modifiée en 1921.

Le Bureau International a son siège près de Paris, dans le domaine (43 520 m²) du Pavillon de Breteuil (Parc de Saint-Cloud) mis à sa disposition par le Gouvernement français ; son entretien est assuré à frais communs par les États membres de la Convention du Mètre (1).

Le Bureau International a pour mission d'assurer l'unification mondiale des mesures physiques ; il est chargé :

- d'établir les étalons fondamentaux et les échelles des principales grandeurs physiques et de conserver les prototypes internationaux ;
- d'effectuer la comparaison des étalons nationaux et internationaux ;
- d'assurer la coordination des techniques de mesure correspondantes ;
- d'effectuer et de coordonner les déterminations relatives aux constantes physiques qui interviennent dans les activités ci-dessus.

Le Bureau International fonctionne sous la surveillance exclusive du *Comité International des Poids et Mesures* (CIPM), placé lui-même sous l'autorité de la *Conférence Générale des Poids et Mesures* (CGPM).

La Conférence Générale est formée des délégués de tous les États membres de la Convention du Mètre et se réunit actuellement tous les quatre ans. Elle reçoit à chacune de ses sessions le Rapport du Comité International sur les travaux accomplis, et a pour mission :

- de discuter et de provoquer les mesures nécessaires pour assurer la propagation et le perfectionnement du Système International d'Unités (SI), forme moderne du Système Métrique ;
- de sanctionner les résultats des nouvelles déterminations métrologiques fondamentales et d'adopter les diverses résolutions scientifiques de portée internationale ;
- d'adopter les décisions importantes concernant l'organisation et le développement du Bureau International.

Le Comité International est composé de dix-huit membres appartenant à des États différents ; il se réunit actuellement tous les ans. Le bureau de ce Comité adresse aux Gouvernements des États membres de la Convention du Mètre un *Rapport Annuel* sur la situation administrative et financière du Bureau International.

Limitées à l'origine aux mesures de longueur et de masse et aux études métrologiques en relation avec ces grandeurs, les activités du Bureau International ont été étendues aux étalons de mesure électriques (1927), photométriques (1937) et des rayonnements ionisants (1960). Dans ce but, un agrandissement des premiers laboratoires construits en 1876-1878 a eu lieu en 1929 et deux nouveaux bâtiments ont été construits en 1963-1964 pour les laboratoires de la Section des rayonnements ionisants.

Une trentaine de physiciens ou techniciens travaillent dans les laboratoires du Bureau International ; ils font des recherches métrologiques ainsi que des mesures dont les résultats sont consignés dans des certificats portant sur des étalons des grandeurs ci-dessus. La dotation annuelle du Bureau International est de l'ordre de 7 500 000 francs-or (en 1980), soit environ 2 950 000 dollars U.S.

(1) Au 31 décembre 1980, quarante-cinq États sont membres de cette Convention : Afrique du Sud, Allemagne (Rép. Fédérale d'), Allemagne (Rép. Démocratique), Amérique (É.-U. d'), Argentine (Rép.), Australie, Autriche, Belgique, Brésil, Bulgarie, Cameroun, Canada, Chili, Chine (Rép. Pop. de), Corée (Rép. de), Danemark, Dominicaine (Rép.), Égypte, Espagne, Finlande, France, Hongrie, Inde, Indonésie, Iran, Irlande, Italie, Japon, Mexique, Norvège, Pakistan, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, Thaïlande, Turquie, U.R.S.S., Uruguay, Venezuela, Yougoslavie.

Devant l'extension des tâches confiées au Bureau International, le Comité International a institué depuis 1927, sous le nom de *Comités Consultatifs*, des organes destinés à le renseigner sur les questions qu'il soumet, pour avis, à leur examen. Ces Comités Consultatifs, qui peuvent créer des « Groupes de travail » temporaires ou permanents pour l'étude de sujets particuliers, sont chargés de coordonner les travaux internationaux effectués dans leurs domaines respectifs et de proposer des recommandations concernant les modifications à apporter aux définitions et aux valeurs des unités, en vue des décisions que le Comité International est amené à prendre directement ou à soumettre à la sanction de la Conférence Générale pour assurer l'unification mondiale des unités de mesure.

Les Comités Consultatifs ont un règlement commun (*Procès-Verbaux CIPM*, 31, 1963, p. 97). Chaque Comité Consultatif, dont la présidence est généralement confiée à un membre du Comité International, est composé de délégués de chacun des grands Laboratoires de métrologie et des Instituts spécialisés dont la liste est établie par le Comité International, de membres individuels désignés également par le Comité International et d'un représentant du Bureau International. Ces Comités tiennent leurs sessions à des intervalles irréguliers ; ils sont actuellement au nombre de huit :

1. Le *Comité Consultatif d'Électricité* (CCE), créé en 1927.
2. Le *Comité Consultatif de Photométrie et Radiométrie* (CCPR), nouveau nom donné en 1971 au *Comité Consultatif de Photométrie* (CCP) créé en 1933 (de 1930 à 1933 le Comité précédent (CCE) s'est occupé des questions de photométrie).
3. Le *Comité Consultatif de Thermométrie* (CCT), créé en 1937.
4. Le *Comité Consultatif pour la Définition du Mètre* (CCDM), créé en 1952.
5. Le *Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde* (CCDS), créé en 1956.
6. Le *Comité Consultatif pour les Étalons de Mesure des Rayonnements Ionisants* (CEMRI), créé en 1958. En 1969, ce Comité Consultatif a institué quatre sections : Section I (Rayons X et γ , électrons), Section II (Mesure des radionucléides), Section III (Mesures neutroniques), Section IV (Étalons d'énergie α) ; cette dernière Section a été dissoute en 1975, son domaine d'activité étant confié à la Section II.
7. Le *Comité Consultatif des Unités* (CCU), créé en 1964 (ce Comité Consultatif a remplacé la « Commission du Système d'Unités » instituée par le CIPM en 1954).
8. Le *Comité Consultatif pour les Masses et les grandeurs apparentées* (CCM), créé en 1980.

Les travaux de la Conférence Générale, du Comité International, des Comités Consultatifs et du Bureau International sont publiés par les soins de ce dernier dans les collections suivantes :

- *Comptes rendus des séances de la Conférence Générale des Poids et Mesures* ;
- *Procès-Verbaux des séances du Comité International des Poids et Mesures* ;
- *Sessions des Comités Consultatifs* ;
- *Recueil de Travaux du Bureau International des Poids et Mesures* (ce Recueil rassemble les articles publiés dans des revues et ouvrages scientifiques et techniques, ainsi que certains travaux publiés sous forme de rapports multicopiés).

Le Bureau International publie de temps en temps, sous le titre *Les récents progrès du Système Métrique*, un rapport sur les développements du Système Métrique (SI) dans le monde.

La collection des *Travaux et Mémoires du Bureau International des Poids et Mesures* (22 tomes publiés de 1881 à 1966) a été arrêtée en 1966 par décision du Comité International.

Depuis 1965 la revue internationale *Metrologia*, éditée sous les auspices du Comité International des Poids et Mesures, publie des articles sur les principaux travaux de métrologie scientifique effectués dans le monde, sur l'amélioration des méthodes de mesure et des étalons, sur les unités, etc., ainsi que des rapports concernant les activités, les décisions et les recommandations des organes de la Convention du Mètre.

Comité International des Poids et Mesures

Secrétaire
J. DE BOER

Vice-Présidents
P. HONTI, D. KIND

Président
J. V. DUNWORTH

LISTE DES MEMBRES

DU

COMITÉ CONSULTATIF DES UNITÉS

Président

J. DE BOER, Secrétaire du Comité International des Poids et Mesures;
Directeur de l'Institut de Physique Théorique, Université d'Amsterdam,
Amsterdam-C.

Membres

COMITÉ D'ÉTAT DES NORMES DU CONSEIL DES MINISTRES DE L'U.R.S.S.,
Moscou.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE [CEI] : Comité d'Études
N° 25.

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE [CIE].

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES [NRC], *Ottawa.*

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS
[ICRU].

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS [NBS], *Washington.*

NATIONAL PHYSICAL LABORATORY [NPL], *Teddington (Grande-Bretagne).*

NATIONAL RESEARCH LABORATORY OF METROLOGY [NRLM], *Ibaraki (Ja-
pon).*

ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE [OIML].

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION [ISO] : Comité Tech-
nique 12.

PHYSIKALISCH-TECHNISCHE BUNDESANSTALT [PTB], *Braunschweig.*

UNION INTERNATIONALE DE CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE [UICPA] :
Commission STU.

UNION INTERNATIONALE DE PHYSIQUE PURE ET APPLIQUÉE [UIPPA] :
Commission SUN-AMCO.

P. HONTI, *Budapest.*

L. VILLENA, *Madrid.*

Le directeur du Bureau International des Poids et Mesures [BIPM], *Sèvres.*

ORDRE DU JOUR
de la 7^e Session

1. a) Résolutions adoptées par la 16^e CGPM (octobre 1979) : candela, sievert, litre.
b) Candela et lumen.
 2. Formulation d'une nouvelle définition du mètre.
 3. Unités supplémentaires (radian et stéradian).
 4. Révision de la 3^e édition (1977) de la brochure du BIPM sur le SI.
 5. Puissances de 10.
 6. Masse et poids.
 7. Questions diverses :
 - a) Abrogation de la tolérance d'emploi des symboles « °K » et « deg ».
 - b) Électronvolt, barn et unité de masse atomique.
 - c) Définition de la mole.
 - d) Informations sur l'adoption des unités SI dans le monde.Autres questions.
-

RAPPORT
DU
COMITÉ CONSULTATIF DES UNITÉS
(7^e Session — 1980)
AU
COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

par S. GERMAN, Rapporteur
assisté de H. MOREAU

Le Comité Consultatif des Unités (CCU) a tenu sa 7^e session au Bureau International des Poids et Mesures, à Sèvres ; cinq séances ont eu lieu du 28 au 30 mai 1980.

Étaient présents :

J. DE BOER, Secrétaire du CIPM, président du CCU.
H. JENSEN, Membre du CIPM, président par délégation de cette session du CCU.

Les délégués des laboratoires et organismes membres :

Commission Électrotechnique Internationale [CEI] : Comité d'Études N° 25 (O. BAGER, Ch. H. PAGE).

International Commission on Radiation Units and Measurements [ICRU] (A. ALLISY).

National Bureau of Standards [NBS], Washington (D. T. GOLDMAN).
National Physical Laboratory [NPL], Teddington [O. C. JONES, R. J. BELL].

Organisation Internationale de Métrologie Légale [OIML] (F. RÖTTER).

Organisation Internationale de Normalisation [ISO] : Comité Technique 12 (Mme V. SIMONSGAARD).

Physikalisch-Technische Bundesanstalt [PTB], Braunschweig (S. GERMAN).

Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée [IUPAC] :
Commission STU (D. H. WHIFFEN⁽¹⁾).

⁽¹⁾ Mr Whiffen n'a pu assister qu'aux deux séances du 28 mai 1980.

Union Internationale de Physique Pure et Appliquée [UIPPA] :
Commission SUN-AMCO (L. VILLENA ⁽²⁾).

L'un des membres nominativement désignés :

L. VILLENA ⁽²⁾, Madrid.

Le directeur du BIPM (P. GIACOMO).

Invités : State Bureau of Metrology, Beijing (JIANG Youlu);
M. L. MCGLASHAN, University College, London; T. J. QUINN, sous-
directeur du BIPM, H. MOREAU et P. CARRÉ (BIPM).

Excusés : P. HONTI, membre du CIPM; J. TERRIEN (CIE); Conseil
National de Recherches, Ottawa; National Research Laboratory of
Metrology, Tokyo; Amt für Standardisierung, Messwesen und Wa-
renprüfung, Berlin (invité).

Absent : Comité d'État des Normes du Conseil des Ministres de
l'U.R.S.S., Moscou ⁽³⁾.

Mr *de Boer* souhaite la bienvenue aux participants. Il présente les
excuses de MM. Honti et Terrien qui sont dans l'impossibilité d'assister à
cette session pour raison de santé, ainsi que celles des représentants du
NRC (Canada), du NRLM (Japon) et de l'ASMW (Rép. Dém. Allemande).

Quelques instants de silence sont observés à la mémoire de
E. G. Rudberg, décédé le 2 janvier 1980, et de G. D. Bourdoun, décédé le
12 avril 1980. E. Rudberg avait participé à toutes les sessions du CCU
depuis sa création, d'abord comme président de la Commission SUN de
l'UIPPA puis comme invité à partir de 1976; G. Bourdoun avait présidé,
dès sa création en 1954, la « Commission du Système d'Unités » jusqu'à sa
transformation en CCU en 1964.

Mr German est désigné comme rapporteur, assisté de H. Moreau
comme secrétaire.

Mr *de Boer*, incomplètement remis d'une maladie, demande à Mr Jensen
de bien vouloir assurer la présidence de cette session du CCU.

L'ordre du jour proposé est adopté, le point 7c étant discuté au début de
la 2^e séance.

1. Résolutions adoptées
par la 16^e Conférence Générale des Poids et Mesures
(octobre 1979)

a) *candela, sievert, litre*

Le *Président* se réfère à la lettre du BIPM envoyée aux membres du
CCU le 19 octobre 1979; cette lettre donnait le texte des résolutions

⁽²⁾ Mr Villena n'a pu assister à la dernière séance du 30 mai 1980.

⁽³⁾ Par une lettre datée du 29 mai 1980 et reçue au BIPM le 2 juin, le Comité des Normes
de l'U.R.S.S. a communiqué son opinion sur les points 1b, 5 et 7 de l'ordre du jour (voir à
l'Annexe U 1).

adoptées par la 16^e CGPM concernant la nouvelle définition de la *candela* (Résolution 3), l'adoption du nom spécial *sievert* pour l'unité SI d'équivalent de dose dans le domaine de la radioprotection (Résolution 5) et l'adoption des symboles l et L pour le *litre* (Résolution 6) (voir Annexe U 2, p. U 17). A de légères modifications près, ces résolutions sont en accord avec les propositions faites par le CCU.

Dans la Résolution 3, les modifications concernent la forme rédactionnelle et non le contenu. Dans la Résolution 6, un paragraphe supplémentaire invite le CIPM à suivre le développement de l'emploi des deux symboles l et L pour le litre et à proposer à la 18^e CGPM la possibilité de supprimer l'un d'eux ; le CCU estime qu'une discussion sur ce point est actuellement prématurée.

Au sujet de la Résolution 5 sur le sievert, Mr Goldman mentionne une lettre d'un professeur de l'Université de Californie, Berkeley, critiquant le texte de cette Résolution. Cette critique, qui rejoint celle qui avait déjà été faite à la 16^e CGPM (voir *Comptes rendus*, p. 75), n'est pas retenue par le CCU.

b) *candela et lumen*

A sa 19^e session (Kyoto, août 1979), la CIE a adopté la résolution suivante concernant le remplacement de la *candela* par le *lumen* comme unité SI de base pour la photométrie :

« La Commission Internationale de l'Éclairage (CIE) reconnaît les raisons qui ont motivé la décision récente du CIPM de maintenir la *candela* comme unité SI de base pour la photométrie, mais elle désire insister sur les avantages techniques de l'adoption du *lumen* comme unité de base.

« La CIE considère que les progrès dans la mesure de la lumière seraient favorisés si le CIPM donnait quelque indication sur la date où ce changement pourrait être effectué. »

Le *Président* rappelle que ce problème a déjà fait l'objet d'une discussion détaillée au CCU en 1978 en présence de Mr Terrien (CCU, 6^e session, 1978, p. U 9). Entre-temps, la nouvelle définition de la *candela* a été adoptée par la 16^e CGPM (Résolution 3). Cette situation devra être portée à la connaissance de la CIE par une réponse écrite.

2. Formulation d'une nouvelle définition du mètre

Le *Président* introduit la question et indique qu'il existe actuellement quatre propositions pour une nouvelle définition du mètre. Ces quatre propositions peuvent être formulées comme suit (voir aussi les documents CCU/80-2, 4, 16, 20).

Soit $\xi = 299\,792\,458$ et $v = 9\,192\,631\,770$, de sorte que $c = \xi$ m/s, $f_{Cs} = v$ Hz, $T_{Cs} = v^{-1}$ s.

- | | |
|---|---|
| a) Terrien-de Boer
(I-1972)
CCDM (1979) | $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ m} = c \cdot \xi^{-1} \text{ s} = c \cdot (v/\xi) T_{Cs} \\ \text{(trajet parcouru par la lumière pendant } \xi^{-1} \text{ s} \\ (v/\xi) T_{Cs}) \end{array} \right.$ |
| b) Terrien-de Boer
(II-1972) | $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ m} = \lambda(\xi \text{ Hz}) \\ \text{(longueur d'onde } \lambda \text{ d'une radiation de fréquence } \xi \text{ Hz)} \end{array} \right.$ |
| c) H. Jensen (1973)
CCU (1974) | $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ m} = (v/\xi) \cdot \lambda(v \text{ Hz}) = (v/\xi) \cdot \lambda(f_{Cs}) \\ \text{((v/\xi) fois la longueur d'onde } \lambda \text{ d'une radiation} \\ \text{de fréquence } f_{Cs} = v \text{ Hz)} \end{array} \right.$ |
| d) Jones (1980)
Hall-Ramsey-
Purcell (1980) | $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ m} = (f/\xi) \cdot \lambda(f \text{ Hz}) \\ \text{((f/\xi) fois la longueur d'onde } \lambda \text{ d'une radiation} \\ \text{de fréquence } f \text{ Hz, où } f \text{ est un nombre arbitraire)} \end{array} \right.$ |

Le *Président* explique que les trois questions suivantes doivent être considérées :

1. Un changement de la définition du mètre est-il souhaitable ?
2. Si oui, quelle définition doit-on préférer (définition par un temps de vol ou définition par une longueur d'onde) ?
3. Si la préférence est donnée à une définition par une longueur d'onde, doit-on utiliser la fréquence de transition du césium ou doit-on laisser la fréquence indéterminée ?

La discussion a montré que les raisons suivantes militent en faveur d'un changement : les progrès technologiques permettent d'effectuer des mesures plus précises (*Page*) ; les métrologistes qui effectuent maintenant des mesures dont la précision est supérieure à celle de la définition actuelle du mètre seraient contraints à s'écarter du SI (*Jones*) ; après la première étape qui a consisté à fixer la valeur de la vitesse de la lumière en mètres par seconde, une seconde étape devrait suivre pour établir une corrélation logiquement correcte entre le mètre, la seconde et la vitesse de la lumière (*de Boer*). L'opinion générale était qu'aussi bien du point de vue de l'expert que du point de vue psychologique, il s'agit d'améliorer la précision plutôt que d'effectuer un changement radical.

Au cours de la discussion, on a fait l'inventaire des avantages et des inconvénients des divers types de définitions (par exemple en ce qui concerne les effets relativistes et la dispersion). Une définition qui ferait appel à une longueur d'onde serait préférable car elle apparaîtrait plus facilement comme une amélioration de la définition actuelle ; elle présenterait en outre d'autres avantages tels qu'une structure analogue à celle de la définition de la seconde et par suite un comportement semblable en ce qui concerne les effets relativistes possibles.

Un résumé des conclusions auxquelles est parvenu le CCU est donné dans le texte ci-après qui rassemble les arguments les plus importants. Ce

texte sera présenté au CIPM et au Comité Consultatif pour la Définition du Mètre (CCDM). Il suggère en particulier que la nouvelle définition du mètre à proposer finalement au CIPM soit établie conjointement par le CCU et le CCDM.

Au cours de sa session de mai 1980, le CCU a examiné les diverses formulations proposées pour une nouvelle définition du mètre.

Le CCU a en particulier étudié la définition proposée par le CCDM en 1979 :

« Le mètre est la longueur du trajet parcouru dans le vide par les ondes électromagnétiques planes pendant une durée de $1/299\,792\,458$ de seconde. » (CCDM, 6^e session, 1979, Recommandation M 2 (1979), p. M 17.)

Il a toutefois exprimé sa préférence pour une définition fondée sur une longueur d'onde plutôt que sur le trajet parcouru par une onde électromagnétique en un temps donné. L'une des premières raisons de cette préférence est qu'une définition fondée sur une longueur d'onde ressemble davantage à la définition actuelle, fondée sur la longueur d'onde étalon du krypton 86. Cela rendrait la définition plus facilement compréhensible pour le public et le changement de l'ancienne à la nouvelle définition paraîtrait certainement moins radical.

L'attention du CCU est aussi attirée sur le fait, pour ce qui est des effets relativistes, qu'une définition du mètre fondée sur une longueur d'onde et une définition de la seconde fondée sur une fréquence atomique sont de nature semblable et entraînent le même genre de considérations relativistes, tandis qu'une définition fondée sur le trajet parcouru par une onde électromagnétique peut conduire à des considérations relativistes plus élaborées.

Les deux définitions suivantes, toutes deux fondées sur une longueur d'onde, ont été discutées en détail :

1. « Le mètre est la longueur égale à $9\,192\,631\,770/299\,792\,458$ longueurs d'onde dans le vide de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133. » (CCU, 4^e session, 1974, p. U 11-12.)

2. « Le mètre est la longueur égale à $f/299\,792\,458$ longueurs d'onde dans le vide d'une onde électromagnétique plane infinie dont la fréquence, exprimée en hertz, a la valeur numérique f . » (Jones (1980), Hall-Ramsey-Purcell (1980) : documents CCU/80-16 et 80-20.)

Le CCU propose d'avoir une réunion commune avec le CCDM afin d'étudier ces propositions dans le but d'arriver à une proposition finale qui serait présentée au CIPM.

Au cours de la discussion au CCU, les avantages et inconvénients suivants des deux définitions ont été signalés :

La définition 1 a l'inconvénient de relier la définition du mètre à la définition *actuelle* de la seconde. En revanche, elle a l'avantage de montrer de façon claire que, si l'on fixe la valeur numérique de la vitesse de la lumière, *un étalon et un seul* (dans le cas présent la transition spécifiée de l'atome de césium) peut être choisi pour définir la seconde et le mètre.

La définition 2 a l'avantage d'être reliée à la définition de la seconde indépendamment de l'étalon choisi pour cette définition, à quelque époque que ce soit. Du

point de vue métrologique, il en résulte un autre avantage : il devient plus évident qu'il est légalement acceptable de réaliser le mètre au moyen de chaque transition atomique ou moléculaire dont la fréquence est connue par comparaison directe ou indirecte avec celle de la transition qui sert à définir la seconde. Les *inconvenients* de la définition 2 sont *a*) qu'elle admet implicitement que la vitesse des ondes électromagnétiques dans le vide est indépendante de leur fréquence (pas de dispersion), *b*) qu'il est difficile pour un non-spécialiste de comprendre qu'une unité dont la définition comporte une fréquence arbitraire peut cependant être définie de façon non équivoque. Cela pourrait être expliqué facilement dans la résolution finale, mais il serait difficile de l'inclure dans la définition elle-même. L'inconvénient (*a*) peut ne pas être important, puisque des expériences avec le rayonnement de pulsars montrent que la variation de la vitesse dans le domaine de fréquence en question n'est pas significative dans le contexte actuel (*Phys. Rev. D*, 5, 1972, p. 796). L'inconvénient (*b*) est toutefois plus réel et mérite un examen supplémentaire.

Mr *McGlashan* souligne la nécessité de bien faire apparaître dans la nouvelle définition que le mètre reste une unité de base du SI, autrement une certaine confusion pourrait se produire dans l'enseignement.

3. Unités supplémentaires

(*radian, stéradian*)

Conformément à la Résolution 3 qu'il a adoptée à sa 8^e Réunion plénière (Copenhague, septembre 1978), l'ISO/TC12 a demandé au CCU de clarifier la position des unités supplémentaires radian et stéradian (document CCU/80-3). Plusieurs autres documents concernaient des discussions antérieures (CCU/80-5a, b, c, d, e) et des considérations récentes (CCU/80-6, 17, 19) sur cette question. Mme *Simonsgaard* déplore la situation confuse qui dure depuis une trentaine d'années.

Le *Président* commente le document CCU/80-6 qui montre qu'il est possible en principe de traiter les unités radian et stéradian comme des unités de base, mais que cela entraînerait des conséquences considérables pour les mathématiques, la physique et la technologie. De plus, il en résulterait des changements importants dans les Normes internationales ISO 31 où ces deux unités sont traitées comme des unités dérivées. Mr *McGlashan* ajoute que dans la littérature on n'a jamais traité jusqu'à maintenant ces unités comme des unités de base, ni demandé un tel traitement.

Le *Président* résume la situation. Lorsque le SI fut introduit par la 11^e CGPM en 1960, la classe des unités supplémentaires fut établie sans donner d'indications sur leurs caractéristiques particulières. Une première déclaration plus précise fut faite par le CIPM dans sa Recommandation 1 (1969). Sur la base de cette Recommandation, le problème est maintenant de rendre la situation encore plus claire puisque, dans certains cas, la façon d'écrire les équations dans le SI reste contestable.

Le document CCU/80-6 montre qu'un traitement du radian comme unité de base et de l'angle plan comme grandeur de base oblige à remplacer l'équation bien connue $\alpha = s/r$ définissant l'angle plan, par l'équation $\alpha = \alpha_0 \cdot s/r$ dans laquelle α_0 est un facteur dimensionnel. L'équation $\alpha = s/r$ définit l'angle plan comme une grandeur dérivée sans dimension, tandis que l'équation $\alpha = \alpha_0 \cdot s/r$ permettrait de considérer l'angle plan comme une grandeur de base. Dans le cadre du SI et sur la base du calcul des grandeurs, de nombreuses équations devraient être écrites différemment si le radian et le stéradian étaient considérés comme des unités de base.

Une solution du problème pourrait être la suivante : la classe des unités SI supplémentaires peut être conservée sans changement, avec toutefois une explication complémentaire du CIPM sur la nature de ces unités. Cela n'entraîne aucune conséquence en dehors du SI.

En conclusion de la discussion et bien que deux délégués aient exprimé des réserves, le CCU adopte sans avis contraire la *Recommandation U 1* (1980), p. U 12, déclarant que la liberté initialement admise de traiter les unités radian et stéradian comme des unités de base menacerait la cohérence interne du SI qui est fondé sur sept unités de base seulement. Les unités supplémentaires sont par conséquent des unités sans dimension pour lesquelles la CGPM n'a pas décidé si elles doivent ou non être explicitées dans les expressions des unités dérivées.

4. Révision de la 3^e édition (1977) de la brochure du BIPM sur le SI

Le document CCU/80-7 préparé par le BIPM est examiné. Ce projet de la 4^e édition de la brochure sur le SI tient compte des décisions de la 16^e CGPM, du CIPM et du CCU, et d'un certain nombre d'amendements rédactionnels proposés par le BIPM. D'autres suggestions sont faites dans les documents CCU/80-15 et 18.

Au cours de la discussion, les points suivants ont été soulignés :

1. Le CCU confirme la position qu'il avait prise en 1978 (CCU, 6^e session, p. U 3), à savoir que les recommandations de l'ISO/TC12 pour les noms des grandeurs sont suivies dans les éditions en français et en anglais de la brochure sur le SI, mais que seule l'édition en français constitue le document officiel. L'autorisation donnée pour les traductions en langue anglaise se réfère seulement au fond et non à la forme ; ces traductions sont faites sous la responsabilité des traducteurs.

2. L'unité spéciale « rem » a été ajoutée dans le tableau 10 afin de donner son équivalence en sievert.

3. Le paragraphe II.3 (Unités SI supplémentaires) sera modifié conformément aux décisions prises au point 3 ci-dessus.

4. Une note au sujet de la rationalisation sera ajoutée à la fin du paragraphe I.2.

5. Les recommandations de l'ISO, par exemple dans le paragraphe II.2.2., continueront à être citées. Cela constituera en quelque sorte une reconnaissance de ces recommandations par les organes de la Convention du Mètre; ces recommandations seront présentées de façon telle que l'on puisse bien distinguer les domaines de compétence respectifs.

5. Puissances de 10

A la suite des propositions faites à sa session de 1976 (CCU, 5^e session, p. U 8-9 et document CCU/80-9), le CCU avait chargé l'ISO/TC12 d'effectuer une enquête auprès de ses membres sur la manière satisfaisante d'exprimer les puissances de 10.

Mme *Simonsgaard* présente les conclusions de cette large enquête (document CCU/80-8) qui n'a fait apparaître aucune préférence marquée pour un certain mode d'écriture des puissances de 10. Les milieux du traitement de l'information n'ont pas réservé un accueil favorable aux propositions faites.

Le *Président* constate toutefois que plusieurs grands pays ont en fait approuvé les notations « dex » et « nex ». Il serait donc souhaitable de poursuivre la discussion avec ces pays et peut-être de commencer avec une solution uniforme.

Au cours de la discussion, Mr *Jiang* présente un document dans lequel il expose le point de vue de son pays : « La République Populaire de Chine n'est pas en faveur d'utiliser un nouveau mode d'écriture des puissances de 10 à la place des préfixes SI qui constituent un puissant talisman pour expliquer et favoriser l'emploi du SI en Chine. La suppression des préfixes SI serait beaucoup plus ressentie qu'un éventuel remplacement de la candela par le lumen comme unité de base. »

6. Masse et poids

Dans le document CCU/80-10, Mr *German* expose les problèmes résultant de l'ambiguïté du mot « poids » (« weight »). Il souligne que, pour cette raison, de nombreuses organisations nationales de normalisation évitent d'employer le mot poids. Une terminologie plus précise, en accord avec la Déclaration de la 3^e CGPM (1901), serait utile. Mme *Simonsgaard* remarque que c'est un problème international; c'est une cause fréquente de confusion, même dans l'enseignement.

La discussion montre que le problème n'est évidemment pas le même dans toutes les langues. En espagnol, les différents concepts peuvent être distingués (*Villena*); en français, il est admis que le poids est une force (*Giacomo, Allisy*). Le *Président* et Mr *Goldman* notent que dans certains milieux des États-Unis d'Amérique on n'accepte aucune forme d'altération du mot « weight ».

Après un échange de vues général, le CCU estime que le document CCU/80-10 doit être étudié plus à fond, indépendamment de la Déclaration de 1901. Les grandeurs décrites dans le document serviraient pour une enquête auprès des instituts métrologiques à qui l'on demanderait le nom qu'ils utiliseraient pour ces grandeurs. L'étude ultérieure de cette question serait ensuite laissée au Comité Consultatif pour les Masses dont le CIPM a décidé la création.

7. Questions diverses

7a. Abrogation de la tolérance d'emploi des symboles « °K » et « deg »

Le CCU est d'accord pour mettre un terme à l'emploi des symboles « °K » et « deg » dont l'utilisation temporaire restait admise d'après le point 4 de la Résolution 3 de la 13^e CGPM (1967).

Il demande au CIPM de déclarer que cette tolérance doit être maintenant abrogée et que les symboles « °K » et « deg » ne doivent plus être employés à partir d'une certaine date.

7b. Emploi de l'électronvolt (eV), du barn (b) et de l'unité de masse atomique unifiée (u)

Le document CCU/80-12 concerne l'emploi de ces unités et leur remplacement par des unités SI. Le CCU s'est déclaré d'accord pour n'apporter aucun changement dans la brochure sur le SI. La question du « barn » a déjà été discutée à la précédente session (CCU, 6^e session, 1978, p. U 3). Les unités « électronvolt » et « masse atomique unifiée » doivent être conservées dans les tableaux pour le moment car elles sont utiles dans certains domaines spécialisés.

7c. Définition de la mole

Mr Whiffen commente la proposition faite par l'UICPA (document CCU/80-13) : quelques précisions devraient être ajoutées à la définition de la mole afin de spécifier explicitement l'état de référence de l'atome de carbone 12.

Pour Mr McGlashan, il est difficile de concevoir une définition qui soit parfaite à tous égards ; par exemple, le mot « non lié » (« unbound ») se réfère en principe à un atome isolé, ce qui ne peut naturellement être réalisé dans la pratique des mesures. Le CCU estime que la définition de la mole doit rester inchangée. Dans la brochure sur le SI, la note suivante sera toutefois ajoutée à la fin du paragraphe II.1.1.f :

« Dans cette définition, il est entendu que l'on se réfère à des atomes de carbone 12 non liés, au repos et dans leur état fondamental. »

7d. *Informations sur l'adoption des unités SI dans le monde*

Mr *Giacomo* présente le rapport établi par le BIPM pour la 16^e CGPM (octobre 1979) (4). Ce rapport sur l'expansion continue et l'adoption du SI dans le monde, dans les normes et les réglementations légales, montre que les progrès sont parfois rapides, parfois lents.

Mr *Bager* observe qu'aucun pays ne s'écarte du SI. Le *Président* remarque que la plus importante décision prise dans les dix dernières années a été la conversion au SI dans les pays anglo-saxons.

7e. *Unité « einstein »*

Au nom du « Department of Plant Sciences » (Université de Leeds, Royaume-Uni), Mr *Bell* présente un document proposant que le CCU se prononce sur le nom spécial « einstein » pour la quantité d'énergie rayonnante qui correspond à une mole de photons de fréquence spécifiée, et que ce nom d'unité soit inclus dans le Tableau 8 (Unités en usage avec le SI).

Le CCU ne voit pas l'utilité de cette unité. Il estime aussi que la grandeur physique en question n'est pas clairement définie et il ne donne pas suite à cette proposition.

7f. *Unités de viscosité (centipoise et centistokes)*

Mr *Goldman* remarque que si l'emploi dans l'industrie pétrolière des unités « centipoise » et « centistokes », sous-multiples des unités CGS, reste légalement admis jusqu'au 31 décembre 1985 dans les pays membres de la Communauté Économique Européenne (CEE), ce qui se passera ensuite n'apparaît pas clairement. L'industrie pétrolière a un intérêt essentiel à l'emploi des unités SI mais, étant donné que les unités SI dérivées et leurs sous-multiples sont peu commodes, des discussions ultérieures seront nécessaires pour le passage aux unités SI (voir aussi *CCU*, 6^e session, 1978, p. U 6).

7g. *Unités « cohérentes »*

Une brève discussion a lieu sur le concept de cohérence dans le cadre du SI. Le centimètre, par exemple, est-il une unité SI ? Selon la Recommandation 1 (1969) du CIPM, seules les unités SI de base, supplémentaires et dérivées forment un ensemble cohérent ; le mètre est l'unité « cohérente » de longueur du SI, mais son sous-multiple décimal, le centimètre, n'est pas une unité SI cohérente. Il est important que cette notion soit correctement présentée dans l'enseignement.

Afin de bien préciser ce point, un paragraphe sera ajouté dans la brochure sur le SI, à la fin de la Section I.2, expliquant le principe de la cohérence des unités et des équations.

(4) H. MOREAU, Les récents progrès du Système Métrique. *Comptes rendus des séances de la 16^e Conférence Générale des Poids et Mesures* (1979), pp. 103-130.

7h. Noms spéciaux pour mètre carré et mètre cube

Mr Page revient sur la question de l'attribution de noms spéciaux pour les unités « mètre carré » et « mètre cube » (CCU, 4^e session, 1974, p. U 13 et 6^e session, 1978, p. U 12). Mr de Boer pense que cette question pourrait être considérée par le CIPM.

Résumé des conclusions

A. — Parmi les diverses possibilités pour une nouvelle définition plus précise du mètre, la préférence est donnée à celles qui sont fondées sur une longueur d'onde. Les discussions seront poursuivies conjointement avec le Comité Consultatif pour la Définition du Mètre (CCDM) (point 2).

B. — En ce qui concerne les unités supplémentaires, la Recommandation U 1 (1980) a été adoptée. Cette Recommandation déclare que la cohérence interne du SI, fondé sur sept unités de base seulement, serait menacée si les unités radian et stéradian étaient traitées comme des unités de base. Ces deux unités supplémentaires doivent être considérées comme des unités sans dimension pour lesquelles la CGPM n'a pas décidé si elles doivent ou non être explicitées dans les expressions des unités dérivées (point 3).

C. — La révision de la 3^e édition (1977) de la brochure sur le SI a été examinée en tenant compte des décisions de la 16^e CGPM, du CIPM, du CCU et de propositions du BIPM (points 4, 7a, b, c et g). Un projet de la 4^e édition sera soumis au CCU.

D. — Il est recommandé que le CIPM fasse le nécessaire pour que l'emploi des symboles « °K » et « deg » ne soit plus admis (point 7a).

*
* *

Le Président Jensen rend la présidence à Mr de Boer qui indique que Mr Moreau, dont la retraite du BIPM est prochaine, assiste pour la dernière fois à une session du CCU.

Mr de Boer remercie vivement Mr Moreau pour le travail consciencieux et minutieux qu'il a effectué pendant de nombreuses années pour le secrétariat du CCU. Il lui souhaite une bonne fin de carrière et une heureuse retraite. Mr Moreau, très touché de cette marque d'estime, remercie le CCU.

*
* *

Au moment de clore cette 7^e session du CCU, Mr de Boer remercie Mr Jensen d'avoir accepté de présider la session par délégation.

Au nom de tous les participants, Mr Page remercie le Président Jensen pour la patience dont il a fait preuve au cours des discussions qui ont permis de résoudre avec succès certains problèmes difficiles.

(Juin 1980)

**Recommandation
du Comité Consultatif des Unités
présentée
au Comité International des Poids et Mesures**

Unités supplémentaires radian et stéradian

RECOMMANDATION U 1 (1980) **

Le Comité Consultatif des Unités,
prenant en considération la Résolution 3 adoptée par l'ISO/TC12 en 1978 *,

considérant

– que les unités radian et stéradian sont introduites usuellement dans des expressions des unités pour des besoins de clarification – notamment en photométrie où le stéradian joue un rôle important pour distinguer les unités correspondant aux diverses grandeurs,

– que dans les équations utilisées on exprime généralement l'angle plan comme le rapport entre deux longueurs et l'angle solide comme le rapport entre une aire et le carré d'une longueur, et par conséquent que ces grandeurs sont traitées comme des grandeurs sans dimension,

– que l'étude des formalismes en usage dans le domaine scientifique montre qu'il n'en existe aucun qui soit à la fois cohérent et convenable, et dans lequel les grandeurs angle plan et angle solide soient considérées comme des grandeurs de base,

considérant aussi

– que l'interprétation donnée par le Comité International des Poids et Mesures (CIPM) en 1969 pour la classe des unités supplémentaires introduite dans la Résolution 12 de la 11^e Conférence Générale des Poids et Mesures en 1960 laisse la

* « The Plenary Meeting of ISO/TC12 (Copenhagen, September 1978) instructs the Secretariat to ask the Comité International des Poids et Mesures through the Comité Consultatif des Unités to take all possible actions to arrive at a decision that would make it clear whether the radian and the steradian are derived units or base units, ... »

** A sa 60^e session (octobre 1980), le CIPM a adopté la Recommandation 1 (CI-1980) qui reprend, avec quelques modifications, cette Recommandation U 1.

Les modifications apportées par le CIPM sont les suivantes :

– au début de la Recommandation, lire :

« Le Comité International des Poids et Mesures,

prenant en considération la Résolution 3 adoptée par l'ISO/TC 12 en 1978 et la Recommandation U 1 (1980) adoptée par le Comité Consultatif des Unités (CCU) à sa 7^e session » ;

– au 2^e considérant, 2^e alinéa : remplacer « menace » par « compromet » ;

– à l'alinéa final : remplacer « recommande au CIPM » par « décide » ; ajouter « dérivées » après « comme une classe d'unités » ; remplacer « ne décide pas si elles doivent être introduites » par « laisse la liberté de les utiliser ».

liberté de traiter le radian et le stéradian comme unités de base dans le Système International,

— qu'une telle possibilité menace la cohérence interne du Système International fondé sur sept unités de base seulement,

recommande au CIPM d'interpréter la classe des unités supplémentaires dans le Système International comme une classe d'unités sans dimension pour lesquelles la Conférence Générale des Poids et Mesures ne décide pas si elles doivent être introduites ou non dans les expressions des unités dérivées du Système International.

ANNEXE U 1

Documents de travail présentés à la 7^e session du CCU

Ces documents de travail, qu'ils soient ou non publiés dans ce volume, peuvent être obtenus dans leur langue originale sur demande adressée au BIPM.

Document CCU/

- Lettre du BIPM (19 octobre 1979) informant les membres du CCU des Résolutions 3, 4, 5 et 6 adoptées par la 16^e CGPM (voir *Annexe U 2*).
- 80-1 Déclaration de la « Commission Internationale de l'Éclairage » (août 1979) sur le remplacement de la candela par le lumen comme unité SI de base (voir p. U 3).
- 80-2 Sur la formulation d'une nouvelle définition du mètre :
– Extraits de *Comité Consultatif pour la Définition du Mètre*, 6^e session, 1979, pp. M 10-14 et M 16-17 et *Procès-Verbaux du CIPM*, 47, 1979, pp. 4-5.
- 80-3 Lettre de l'ISO/TC 12 (30 novembre 1979) au sujet de la Résolution 3 (Copenhague, septembre 1978) concernant les unités supplémentaires radian et stéradian (voir le texte de cette Résolution 3, p. U 12, note *).
- 80-4 Sur la formulation d'une nouvelle définition du mètre; rappel de discussions antérieures :
– Extraits de *Comité Consultatif des Unités*, 4^e session, 1974, pp. U 11-12; 6^e session, 1978, pp. U 8-9.
– Reproduction des cinq documents présentés à la 4^e session (1974) du CCU sous le N^o CCU/73-1.
- 80-5 Unités supplémentaires (radian et stéradian) :
a) Extrait de *Comité Consultatif des Unités*, 6^e session, 1978, pp. U 5-6.
b) Reproduction du document CCU/78-4 présenté à la 6^e session (1978) du CCU.

Document
CCU/

- c) Classes of units in the SI, by Ch. H. Page (publié dans *Am. J. Phys.*, **46**, Jan. 1978, pp. 78-79).
- d) Group properties of quantities and units, by J. de Boer (publié dans *Am. J. Phys.*, **47**, Sept. 1979, pp. 818-819).
- e) Rebuttal to de Boer's « Group properties of quantities and units », by Ch. H. Page (publié dans *Am. J. Phys.*, **47**, Sept. 1979, p. 820).
- 80-6 ISO/TC 12. – Angle and solid angle as base quantities ; consequences for ISO 31 (25th March, 1980, 5 pages).
- Discussion de la possibilité de considérer les grandeurs angle plan et angle solide comme des grandeurs de base. Conséquences dans les différents domaines : définitions, trigonométrie, cinématique, phénomènes périodiques, mécanique, rayonnements électromagnétiques et photométrie, physique atomique et nucléaire.
- 80-7 BIPM. – Projet de révision de la 3^e édition (1977) de la brochure du BIPM sur le SI.
- 80-8 ISO/TC 12. – Enquiry concerning a new way of writing powers of numbers (Document ISO/TC 12 N° 691, June 1978, 21 pages).
- Résumé des réponses à l'enquête de l'ISO. Le Secrétariat de l'ISO/TC 12 conclut qu'il serait prématuré de prendre une décision.
- 80-9 Puissances de 10; rappel de discussions antérieures :
- Extraits de *Comité Consultatif des Unités*, 5^e session, 1976, pp. U 8-9; 6^e session, 1978, p. U 8.
- 80-10 PTB (Rép. Féd. d'Allemagne). – Problem « weight », by S. German (13th March 1980, 3 pages).
- Problèmes que pose l'ambiguïté du mot « poids » (« weight »). Nécessité de distinguer clairement, et dans toutes les langues, les concepts de masse, poids, poids normal, masse apparente, masse conventionnelle, poids (objet), étalon de masse. Proposition d'une recommandation au sujet du mot « poids ».
- 80-11 Sur l'abrogation de la tolérance d'emploi des symboles « °K » et « deg »; rappel de décisions et discussions antérieures :
- Résolution 3 de la 13^e CGPM (1967) et extraits de *Comité Consultatif de Thermométrie*, 11^e session, 1976, p. T 39; *Comité Consultatif des Unités*, 5^e session, 1976, p. U 3; *Procès-Verbaux du CIPM*, **44**, 1976, p. 5.
- 80-12 Lettre (21 décembre 1979) de U. Gat (Oak Ridge National Laboratory, USA), au sujet de l'emploi de l'« électronvolt », du « barn », de l'« unité de masse atomique » et de leur remplacement par des unités SI (4 pages).
- 80-13 UICPA. – Proposition (mars 1980) de modification de la définition de la mole afin de spécifier l'état de l'atome de carbone 12 sur lequel la définition est fondée (1 page).

Document
CCU/

- 80-14 Les récents progrès du Système Métrique, par H. Moreau.
Rapport sur la diffusion du SI et les progrès de la conversion métrique dans le monde (publié dans *Comptes rendus des séances de la 16^e Conférence Générale des Poids et Mesures*, 1979, pp. 103-130).
- 80-15 BIPM. – Commentaires au sujet de la brochure du BIPM sur le SI (25 mars 1980, 3 pages).
Symboles, règles d'écriture; définition du radian et du stéradian; unités et notes du tableau 9; rationalisation.
- 80-16 NPL (Royaume-Uni). – The proposed redefinition of the metre (25th March 1980, 4 pages).
Incidence des effets relativistes sur la définition du mètre et sur sa réalisation. Proposition d'une définition fondée sur la longueur d'onde d'une radiation de fréquence non spécifiée.
- 80-17 Supplementary units, by F. Rotter (28th March 1980, 3 pages).
- 80-18 OIML. – Lettre du 28 mars 1980 : commentaires pour la révision de la 3^e édition (1977) de la brochure sur le SI (5 pages).
- 80-19 Comments on « radian » as a base unit, by Ch. H. Page (9 April 1980, 1 page).
- 80-20 Lettre (17 avril 1980, 2 pages) de K. G. Kessler (NBS) au président du CCDM proposant une nouvelle définition du mètre fondée sur la longueur d'onde d'une radiation de fréquence non spécifiée.

Documents distribués au cours de la session

- Frequency dependence of the speed of light in space, by Z. Bay and J. A. White (publié dans *Physical Review D*, 5, No. 4, 1972, pp. 796-799).
- NPL (Royaume-Uni) :
 - a) Note au sujet de l'unité « einstein » (1 page).
 - b) Note au sujet des termes « power flux density » (UK) ou « power density » (USA) et « puissance surfacique » (1 page).
- SI units in publications in plant science, by L. D. Incoll, S. P. Long and M. R. Ashmore (publié dans « Current Advances in Plant Science, Commentaries in Plant Science », No. 28 April 1977, pp. 331-343).

Document reçu après la session

- Lettre (29 mai 1980, 2 pages) du Comité des Normes de l'U.R.S.S. donnant son opinion sur les points 1b, 5 et 7 de l'ordre du jour :
 - pas d'objection à la déclaration de la CIE;
 - contre l'introduction de nouveaux symboles pour les puissances de 10;
 - pour le maintien de l'électronvolt et de l'unité de masse atomique, mais non du barn.

ANNEXE U 2

Résolutions adoptées par la 16^e Conférence Générale des Poids et Mesures (1979) * (candela, sievert, litre)

Système International d'Unités (SI)

définition de la candela (nouvelle définition en fonction du watt)

RÉSOLUTION 3

La Seizième Conférence Générale des Poids et Mesures,

CONSIDÉRANT

que malgré les efforts méritoires de quelques laboratoires il subsiste des divergences excessives entre les résultats de la réalisation de la candela à l'aide du corps noir étalon primaire actuel,

que les techniques radiométriques se développent rapidement, autorisant des précisions qui sont déjà analogues à celles de la photométrie et que ces techniques sont déjà en usage dans des laboratoires nationaux pour réaliser la candela sans avoir à construire un corps noir,

que la relation entre les grandeurs lumineuses de la photométrie et les grandeurs énergétiques, à savoir la valeur 683 lumens par watt pour l'efficacité lumineuse spectrale de la radiation monochromatique de fréquence 540×10^{12} hertz a été adoptée par le Comité International des Poids et Mesures en 1977,

que cette valeur a été reconnue suffisamment exacte pour le système des grandeurs lumineuses photopiques, qu'elle n'entraîne qu'un changement d'environ 3 % pour le système des grandeurs lumineuses scotopiques et que par conséquent elle assure une continuité satisfaisante,

que le moment est venu de donner à la candela une définition susceptible d'améliorer la facilité d'établissement des étalons photométriques et leur précision, et qui s'applique aux grandeurs photopiques et scotopiques de la photométrie et aux grandeurs à définir dans le domaine mésopique,

DÉCIDE

1. La candela est l'intensité lumineuse, dans une direction donnée, d'une source qui émet un rayonnement monochromatique de fréquence 540×10^{12} hertz et dont l'intensité énergétique dans cette direction est 1/683 watt par stéradian.

2. La définition de la candela (à l'époque appelée bougie nouvelle) décidée par le Comité International des Poids et Mesures en 1946 en vertu des pouvoirs conférés par la 8^e Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM) en 1933, ratifiée par la 9^e CGPM en 1948, puis amendée par la 13^e CGPM en 1967, est abrogée.

* Comptes rendus des séances de la 16^e CGPM, 1979, pp. 100-101. Traduction non officielle en langue anglaise publiée dans *Metrologia*, 16, N° 1, pp. 56-57.

sievert (nom spécial pour l'unité d'équivalent de dose)

RÉSOLUTION 5

La Seizième Conférence Générale des Poids et Mesures,

CONSIDÉRANT

l'effort fait pour introduire les unités SI dans le domaine des rayonnements ionisants, les risques que peuvent encourir des êtres humains soumis à des irradiations sous-estimées, risques qui pourraient résulter de la confusion entre dose absorbée et équivalent de dose,

que la prolifération des noms spéciaux représente un danger pour le Système International d'Unités et doit être évitée dans toute la mesure du possible, mais que cette règle peut être transgressée lorsqu'il s'agit de sauvegarder la santé humaine,

ADOpte le nom spécial sievert, symbole Sv, pour l'unité SI d'équivalent de dose dans le domaine de la radioprotection. Le sievert est égal au joule par kilogramme.

litre (symboles)

RÉSOLUTION 6

La Seizième Conférence Générale des Poids et Mesures,

RECONNAISSANT les principes généraux adoptés pour l'écriture des symboles des unités dans la Résolution 7 de la 9^e Conférence Générale des Poids et Mesures (1948),

CONSIDÉRANT que le symbole l pour l'unité litre a été adopté par le Comité International des Poids et Mesures en 1879 et confirmé dans cette même Résolution de 1948,

CONSIDÉRANT aussi que, afin d'éviter un risque de confusion entre la lettre l et le chiffre 1, plusieurs pays ont adopté le symbole L au lieu de l pour l'unité litre,

CONSIDÉRANT que le nom litre, bien qu'il ne soit pas inclus dans le Système International d'Unités, doit être admis pour l'usage général avec ce Système,

DÉCIDE, à titre exceptionnel, d'adopter les deux symboles l et L comme symboles utilisables pour l'unité litre.

CONSIDÉRANT en outre que dans l'avenir un seul des deux symboles devrait être retenu,

INVITE le Comité International des Poids et Mesures à suivre le développement de l'usage des deux symboles et à donner à la 18^e Conférence Générale des Poids et Mesures son avis sur la possibilité de supprimer l'un d'eux.

TABLE DES MATIÈRES

COMITÉ CONSULTATIF DES UNITÉS 7^e Session (1980)

	Page
Notice historique sur les organes de la Convention du Mètre	v
Liste des membres	vii
Ordre du jour	x
Rapport au Comité International des Poids et Mesures , par S. German, assisté de H. Moreau	U 1
Ouverture de la session : bienvenue aux participants ; excuses de divers membres ; décès de E. Rudberg et G. D. Bourdoun ; présidence assurée par délégation par H. Jensen	1
Résolutions adoptées par la 16 ^e CGPM (octobre 1979) : <i>candela</i> , <i>sievert</i> , <i>litre</i> ...	2
Résolution de la CIE (1979) en faveur du remplacement de la candela par le lumen comme unité SI de base pour la photométrie	3
Formulation d'une nouvelle <i>définition du mètre</i> (Préférence pour une définition fondée sur une longueur d'onde ; les discussions seront poursuivies conjointement avec le CCDM)	3
Unités supplémentaires : <i>radian</i> , <i>stéradian</i> (Discussion sur la façon de traiter ces deux unités. Adoption de la <i>Recommandation U 1</i> (1980)	6
Révision de la 3 ^e édition (1977) de la brochure du BIPM sur le SI (Examen du projet de la 4 ^e édition préparé par le BIPM. Décisions concernant certaines recommandations de l'ISO/TC 12)	7
Puissances de 10 (Résultats de l'enquête internationale effectuée par l'ISO/TC 12 à la demande du CCU. Position de la Chine)	8
Masse et poids (Problèmes que pose l'ambiguïté du mot <i>poids</i> (« weight »). Étude à confier au futur Comité Consultatif pour les Masses)	8
Questions diverses :	
– Symboles « °K » et « deg » (Abolition proposée)	9
– <i>Électronvolt</i> , <i>barn</i> et <i>unité de masse atomique</i> (Maintien de ces trois unités dans la brochure sur le SI)	9
– Définition de la <i>mole</i> (Adjonction d'une note complémentaire après la définition)	9
– Adoption des unités SI dans le monde (Présentation du rapport établi pour la 16 ^e CGPM (1979))	10
– Unité <i>einstein</i> (Proposition non retenue)	10
– Unités de viscosité (<i>centipoise</i> , <i>centistokes</i>) (Commentaires au sujet du passage aux unités SI)	10
– Unités « cohérentes » (Position des multiples et sous-multiples par rapport aux unités SI cohérentes)	10
– <i>Mètre carré</i> , <i>mètre cube</i>	11

Résumé des conclusions	11
Souhais à Mr Moreau (BIPM) à l'occasion de son prochain départ en retraite	11
Recommandation présentée au Comité International des Poids et Mesures : <i>Recommandation U 1 (1980) (Unités supplémentaires radian et stéradian)</i>	12
Annexes	
U 1. <i>Documents de travail présentés à la 7^e session du CCU.....</i>	14
U 2. <i>Résolutions adoptées par la 16^e Conférence Générale des Poids et Mesures (octobre 1979) : candela, sievert, litre</i>	17

IMPRIMERIE DURAND

28600 LUISANT (FRANCE)

Dépôt légal, Imprimeur, 1980

ISBN 92-822-2066-4

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 19 DÉCEMBRE 1980

Imprimé en France

