Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 40 (1949)
Heft: 8

Artikel: La neuvième conférence générale des poids et mesures
Autor: Pérard, Albert
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1056360

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Dabei ist vorausgesetzt, dass nur der Teil der Kohle, der als Brennstoff für die erforderliche Temperatur nötig ist, durch elektrische Energie ersetzt wird. Ein anderer Teil der Kohle wird als Reduktionsmittel beibehalten. Aber auch die Reduktion mit Wasserstoff [10] bei der Gewinnung des Eisens erscheint grundsätzlich interessant. Es entsteht so ein kohlenstoffreies Eisen, aus dem die gewünschten Objekte durch Schmelzen, Giessen und mechanische Bearbeitung gewonnen werden.

Die Metallkeramik stellt Gegenstände aus silikathaltigem Metall oder metallhaltigem keramischem Material ohne Schmelzprozess her. Sie kann bildsame Oxydmassen formen und die Reduktion am geformten Objekt vornehmen. Durch Anwendung von elektrolytischem Wasserstoff und elektrischer Öfen gelangt man mit elektrischer Energie zu fertigen Erzeugnissen.

Der Gedanke, Metallpulver in keramischen Massen zu verwenden, findet sich schon in Patentschriften aus den Jahren 1897/98 und ist seither immer wieder aufgegriffen worden. Dabei war hauptsächlich beabsichtigt, elektrische Widerstände oder Heizkörper aus einem Gemisch von Leitern und Nichtleitern herzustellen. Die Wasserabspaltung aus Silikathydraten und die Einwirkung von Wasserdampf auf Metallpulver bei hohen Temperaturen blieben unberücksichtigt und führten zu Misserfolgen. Erst Massnahmen, die sich auf diese Kenntnis stützen, ergaben brauchbare Lösungen [11].

Die Bezeichnung «metallkeramische Erzeugnisse» findet sich bereits in einer schweizerischen Patentschrift vom Jahre 1926 [12] für Produkte aus einem Gemisch von metallischen Stoffen und keramischen Rohmaterialien. Später wurde der Ausdruck «Metallkeramik» oftmals für das Pressen und Sintern von Metallpulvern angewandt, wogegen von Seiten der Keramik Einspruch erhoben wurde [13]. In neuerer Zeit wird hiefür vorwiegend die Bezeichnung «Pulvermetallurgie» (engl. Powder Metallurgy) gebraucht. Wenn vorstehend von Metallkeramik die Rede ist, so wird darunter immer die Verarbeitung metallhaltiger Stoffe mit Silikaten nach der Arbeitsweise der Keramik verstanden.

Literatur

[1] *Brandenberger, E.:* Grundlagen der Werkstoffchemie. Zürich 1947.

[2] *Masson, R.:* Quelques remarques sur la résistance aux chocs thermiques des grès vitrifiés: l'influence du quartz. Silicates industriels Bd. 14 .... (1949).

[3] Schweiz. Pat. 128 404, DRP 576 377, Brit. Pat. 289 031, U. S. Pat. 1 930 095.

[4] *Hauser, M.:* Die Oxydation von Silizium. Schweiz. techn. Z. Bd. 42(1945), S. 209...214.

[5] *Keppeler, G.,* u. *G. Aurich:* Zur Kenntnis der Tonmineralien und ihrer Wasserbindung im Rohton und im Scherben. Sprechsaal Bd. 72(1939), S. 71...75, 83...86, 93...95, 109...111.

[6] *Schenck, H.:* Einführung in die physikalische Chemie der Eisenhüttenprozesse. 1. Band. Berlin 1932.

[7] Eine eingehende Schilderung der Pulvermetallurgie enthalten u. a. die Werke:
Jones, W. D.: Principles of Powder Metallurgy. London 1937.
Kieffer, R., u. *W. Hotop:* Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe, Berlin 1943 [2. Aufl. 1948].
Hausner, H. H.: Powder Metallurgy. Brooklyn 1947.
Kieffer, R., u. *W. Hotop:* Sintereisen und Sinterstahl. Wien 1948.

[8] *Masson, R.:* Über die Alterung thermisch beanspruchter, dichter keramischer Massen. Schweiz. mineral. petrograph. Mitt". Bd. 28(1948), S. 303...323.

[9] *Durrer, R.:* Aussichten der elektrischen Verhüttung. v. Roll Mitt". Bd. 4(1945), S. 73...74.

[10] *Durrer, R.:* Grundlagen der Eisengewinnung. Bern 1947.

[11] Schweiz. Pat. 243 394, Brit. Pat. 584 146, Schwed. Pat. 112 974, U. S. Pat.

[12] Schweiz. Pat. 128 404, S. 2, linke Spalte.

[13] *Reinhart, F.:* Keram. Rdsch. Bd. 50(1942), Nr. 17.
Burkart, W.: Sprechsaal Bd. 77(1944), Nr. 9/12.

Adresse des Autors:
Dr. *M. Hauser,* Chemiker, Örlikonerstr. 9, Zürich 57.

La neuvième conférence générale des poids et mesures

061.3 : 389.1 (44)

D'après la Convention Internationale du Mètre, la Conférence Générale des Poids et Mesures se réunit au moins une fois tous les six ans. Sa Huitième session avait eu lieu en 1933; et la convocation à la Neuvième, lancée pour octobre 1939, avait dû être annulée. Après quinze années d'intervalle, la Conférence vient de tenir cette neuvième assemblée, du 12 au 21 octobre 1948, au Pavillon de Breteuil à Sèvre.

Le Comité International des Poids et Mesures, émanation restreinte de la Conférence, qui, lui, tient en principe des séances une année sur deux, et qui, entre autres missions, doit préparer et conseiller la Conférence, avait déjà travaillé en 1945 et en 1946. Cette fois, il était convoqué dès le 5 octobre, et ne s'est séparé que le 22, après avoir tiré les conclusions de la Conférence.

La Conférence avait comme Président statutaire le Président en exercice de l'Académie des Sciences de Paris, M. Henri Villat; pour certaines séances la présidence a été assurée par le chef de la délégation française, M. Louis de Broglie, Secrétaire Perpétuel. Sur trente-trois pays signataires de la Convention, vingt-huit avaient nommé à la Conférence des représentants plénipotentiaires, au nombre de cinquante-cinq. Seuls, en dehors de l'Allemagne et du Japon, dépourvus de gouvernements, le Pérou, la Roumanie et l'Australie, cette dernière nouvellement entrée dans la Convention, n'avaient pu envoyer de délégués. La Suisse était représentée par M. le professeur Dr. M. Roš de l'Ecole Polytechnique de Zurich.

Quoique les Etats contractants versent, pour l'entretien du Bureau International des Poids et Mesures, une contribution proportionnelle à leur population, la Conférence, d'esprit bien égalitaire, accorde indistinctement une voix, et une seule, à chacun. Le membre allemand du Comité International, membre de droit de la Conférence, était présent; mais il n'avait pas voix délibérative.

Mètres et Kilogrammes prototypes nationaux

M. Charles Volet a donné quelques détails sur les opérations qui ont clôturé la première vérification, dite périodique, des Mètres prototypes nationaux, opérations exécutées sur les Mètres N° 6_C de Roumanie, N° 10 de Portugal, N° 27_C des Indes Néerlandaises, et N° 28 de l'URSS. Aucun des écarts (le plus grand est de 24 centièmes de micron) par rapport aux mesures initiales ne dépasse la somme des erreurs possibles dans les deux études. Le N° 21_C, établi pour la Turquie et tracé au Bureau International, a été également déterminé. M. Volet a indiqué l'avantage des microscopes réversibles pour l'élimination plus complète des erreurs systématiques. Malgré la petitesse de ces écarts, la

Conférence a estimé utile de donner sa sanction aux nouvelles valeurs.

Il a été convenu que la deuxième vérification périodique pourrait commencer à l'automne 1949.

Une première vérification périodique des Kilogrammes prototypes nationaux avait été effectuée par René Benoît et Louis Maudet entre 1899 et 1911. Quelques déterminations individuelles ont été faites entre 1935 et 1946 sur les Kilogrammes anciens N° 2 de Roumanie, N° 22 d'Allemagne, et sur les Kilogrammes nouveaux N°s 42 de Turquie, 44 d'Australie, 45 de la République Argentine, et 48 disponible. En 1946, M. Albert Bonhoure a redéterminé, par comparaison avec le Prototype international lui-même, les témoins anciens K 1, N° 7, N° 32, et N° 8 (marqué 41), les nouveaux témoins N°s 43 et 47, et les prototypes d'usage N°s 9 et 31. En fait, la véritable deuxième vérification périodique des Kilogrammes prototypes n'a commencé qu'en 1948, le premier groupe avec les Kilogrammes N°s 18 de Grande-Bretagne, 20 des Etats-Unis d'Amérique, 28 et 37 de Belgique, 36 de Norvège, 40 de Suède, le deuxième groupe avec les Kilogrammes N°s 5 et 19 d'Italie, 10 de Portugal, 12 de l'URSS, 21 du Mexique, 23 de Finlande, 35 de France; à ce deuxième groupe était joint le nouveau Kilogramme N° 46 des Indes Néerlandaises.

A part le Kilogramme d'Allemagne, qui a diminué de 74 μg, et le Kilogramme d'usage N° 31, qui a diminué de 47 μg, l'un et l'autre pour des raisons d'usure bien connues, aucun des écarts des nouveaux résultats par rapport aux résultats originaux de 1889 n'était encore supérieur à la somme possible des erreurs d'observation des deux déterminations. Et cependant la Conférence a tenu à sanctionner les nouvelles valeurs comme étant les plus sûres, particulièrement en raison du mode de nettoyage sous un jet de vapeur d'eau, heureusement repris par M. Bonhoure et dont il a démontré l'impérieuse nécessité.

De nouvelles pesées faites sur des Kilogrammes en acier inoxydable à haute teneur de chrome (Uranus 10 ou Nicral), ont confirmé l'excellente tenue des étalons de masse en cet alliage; mais, pour ceux-ci, l'opportunité du nettoyage à la vapeur d'eau devra être confirmée après un certain délai.

Base et fils géodésiques

Ainsi que l'a exposé encore M. Bonhoure, le Bureau International a continué à centraliser les mesures des fils géodésiques, et, par là, à uniformiser la géodésie du monde entier.

Des expériences sur l'influence des enroulements et déroulements ont montré que chaque double opération sur les fils d'invar provoque un allongement moyen approximatif de 0,8 μm. Par contre, des torsions de 1 tour sur toute la longueur sont sans effet appréciable.

Un nouveau dispositif de base géodésique, dont les instruments viennent d'être livrés par la Société Genevoise, est en cours d'installation dans les sous-sols du Bureau.

Longueurs d'onde lumineuses

M. Albert Pérard a indiqué que les instruments qui avaient déjà été construits en grande partie avant la guerre pour la détermination absolue des longueurs d'onde lumineuses, et achevés dans ces dernières années, n'avaient pas donné satisfaction; ce qui avait retardé l'exécution des expériences.

Il a exposé ensuite ses recherches sur les raies spectrales les mieux monochromatiques et les plus aptes aux applications métrologiques. Les dernières études ont porté principalement sur la raie verte du thallium et sur les raies du zinc, parmi lesquelles le rouge semble particulièrement favorable, et les bleus, précieux pour la recherche des entiers.

Après avoir rappelé les diverses propositions présentées depuis un grand nombre d'années et tendant à la substitution d'une onde lumineuse au prototype de platine iridié comme étalon de longueur, M. Pérard a marqué qu'un pas en avant important a été fait dans ces dernières années par la production d'éléments qu'il propose d'appeler «monobares», obtenus, soit par la distillation fractionnée qui permet d'avoir les kryptons 84 et 86 avec une pureté de l'ordre de 99,9 %, soit par le bombardement à la pile atomique de l'or 197, transformé ainsi en mercure 198; les uns et les autres donnent des raies spectrales ayant au plus haut point les qualités requises. A la suite de cet exposé, la Conférence a voté une Résolution qui

rend hommage aux savants dont les travaux ont abouti à la réalisation de quantités appréciables de ces éléments;

reconnaît dans ces raies la possibilité de retrouver pour l'unité de longueur une base naturelle qui aurait une très haute précision;

invite les grands Laboratoires et le Bureau International à poursuivre l'étude de ces raies, dans le but d'établir éventuellement une nouvelle définition du Mètre fondée sur la longueur d'onde d'une raie choisie, émise dans des conditions spécifiées.

Intensité de la pesanteur

M. Volet a exposé les expériences qui sont en cours de préparation au Bureau International pour la détermination absolue de l'intensité de la pesanteur. Toutes les mesures récentes ont été faites par la méthode du pendule, qui prête à bien des critiques et dont les corrections sont assez imprécises. La méthode qu'emploie M. Volet est celle de la chute d'un corps dans le vide, ce corps étant une règle divisée en invar, cinématographiée dans sa chute tandis que les temps s'inscrivent sur le film. La délégation espagnole, ainsi que la délégation soviétique, présentaient, l'une et l'autre, des Résolutions favorables à cette détermination; et la Conférence a finalement voté un texte dans lequel elle

Reconnaît l'intérêt des déterminations de l'intensité absolue de la pesanteur en préparation au Bureau International des Poids et Mesures, et recommande aux laboratoires qui en ont la possibilité, d'effectuer des mesures analogues afin que, par la coordination des résultats obtenus, une base fondamentale plus précise puisse être proposée pour cette grandeur.

Unités électriques et photométriques

M. Miroslav Romanowski, qui s'occupait des unités électriques au Bureau International, étant récemment parti pour travailler au National Research Council du Canada, c'est M. Nicolas Cabrera qui a rendu compte à la Conférence des travaux d'unification des unités électriques, accomplis d'abord par MM. Pérard et Romanowski, puis par M. Romanowski seul. En 1935 ont été définis l'ohm et le volt internationaux moyens des grands Laboratoires nationaux, en fonction desquels ont été exprimées les unités des divers pays jusqu'en 1939. De 1939 à 1945, les étalons en dépôt au Pavillon de Breteuil ont permis de conserver ces unités; et la confrontation avec les unités nationales en 1946, 1947 et 1948 a été satisfaisante. Bien des pays n'ayant pas de laboratoire national ont eu recours au Bureau pour la détermination précise de leurs étalons électriques.

Un nouveau domaine d'activité a été ouvert au Bureau International en 1937, celui des unités de lumière, dont l'uniformisation internationale a été recherchée de la même manière que pour les grandeurs électriques. M. Jean Terrien a installé de toutes pièces le laboratoire: banc photométrique, photomètre à cellule, photomètre visuel, puis sphère d'Ulbricht; et le Bureau est maintenant en état de faire pour tous les pays des déterminations d'intensité lumineuse et de flux avec la plus haute précision à laquelle on puisse actuellement prétendre.

Cependant, dès 1930, le Comité International et son Comité Consultatif d'Electricité avaient émis l'avis que le système des unités absolues devait être substitué aussitôt que possible à celui des unités internationales. Ce changement, reculé d'année en année par l'opposition de l'un des grands laboratoires nationaux, avait été décidé pour 1940, en même temps que la modification de la définition de l'unité d'intensité lumineuse, qui devait être fournie par la brillance du corps noir au point de solidification du platine, au lieu d'être représentée par un groupe de lampes à filament de carbone. Mais la guerre avait amené à surseoir à toute modification. Ces questions, reprises en 1945, puis en 1946, ont été définitivement réglées par le Comité International, dûment autorisé, qui a décidé le double changement pour le 1er janvier 1948; et la plupart des Etats ont déjà exécuté la transforma-

tion dans leur réglementation [1]). La Neuvième Conférence Générale n'a pas manqué d'approuver les décisions prises par son Comité. Elle a, en outre, confirmé, pour la nouvelle unité d'intensité lumineuse, le nom de *candela* (symbole cd), au lieu de *bougie nouvelle*, qui avait été choisi tout d'abord.

Calorimétrie et thermométrie

C'est peut-être sur la question de l'unité de chaleur que l'accord a eu le plus de peine à se réaliser entre les différents organismes intéressés, et à l'intérieur même de chacun d'eux. Tout le monde était bien d'accord sur le point principal, qui était d'adopter le joule comme unité de chaleur: — et il s'agit bien du joule absolu, du joule mécanique, puisque le joule international n'existe plus —. Mais c'est le «raccord» avec la calorie, que certains tenaient à voir subsister, et qui a été laborieux à établir. Le Comité Consultatif de Thermométrie de 1939, composé presque uniquement de métrologistes et de physiciens, avait tranché la question fort simplement en donnant un rapport fixe entre l'un et l'autre. La calorie était définie comme équivalente à 3600/860 joules soit à 1/860 wattheure; et l'on se contentait de faire remarquer que la calorie ainsi définie était pratiquement égale à l'ancienne calorie dite à 15 °C. Cependant, les physico-chimistes, qui se servent d'échauffements d'eau pour déterminer les quantités de chaleur, ne l'entendaient pas ainsi; et, faisant suite à certaines discussions qui eurent lieu en juillet 1947 l'Union Internationale de Chimie, et à des réunions préliminaires de la Commission SUN, le Comité Consultatif du mois de mai 1948 accepta que «lorsque les quantités de chaleur sont déterminées avec «une haute précision par un échauffement d'eau, on peut les exprimer en calories à une température déterminée». Ce furent alors les métrologistes qui protestèrent contre une unité variable suivant la température; et il semble que le Comité International ait bien concilié les opinions en présence par la Résolution suivante que la Conférence a définitivement acceptée:

L'unité de quantité de chaleur est le joule.

Remarque: *Il est demandé que les résultats d'expériences calorimétriques soient autant que possible exprimés en joules.*

Si les expériences ont été faites par comparaison avec un échauffement d'eau (et que, pour une raison quelconque, on ne puisse éviter l'usage de la calorie), tous les renseignements nécessaires pour la conversion en joules doivent être fournis.

Il est laissé aux soins du Comité International, après avis du Comité Consultatif de Thermométrie et Calorimétrie, d'établir une table qui présentera les valeurs les plus précises que l'on peut tirer des expériences faites sur la chaleur spécifique de l'eau, en joules par degré.

Quant à l'échelle internationale des températures, les principes sur lesquels elle doit maintenant s'appuyer — point triple de l'eau, substitué au point de fusion de la glace; point d'ébullition de l'eau remplacé par le zéro absolu —, étaient acceptés par tous, quoiqu'avec quelques réserves par certains. Cependant, les textes des Résolutions adoptés à cet égard par le Comité International et confirmés par la Conférence Générale, étaient plus «nuancés» que ceux de l'Union Internationale de Physique; et c'est heureux; car celle-ci demandait au Comité International de fixer *ne varietur* l'intervalle entre le zéro absolu et ce point triple, ce que n'a pu faire le Comité, qui, restant ballotté entre les deux chiffres de 273,16 et 273,17, a finalement émis les textes suivants:

1. En l'état actuel de la technique, le point triple de l'eau est susceptible de constituer un repère thermométrique avec une précision plus élevée que le point de fusion de la glace.

En conséquence, le Comité estime que le zéro de l'échelle thermodynamique centésimale doit être défini comme étant la température inférieure de 0,0100 degré à celle du point triple de l'eau pure.

2. Le Comité admet le principe d'une échelle thermodynamique absolue ne comportant qu'un seul point fixe fondamental, constitué actuellement par le point triple de l'eau pure dont la température absolue sera fixée ultérieurement.

L'introduction de cette nouvelle échelle n'affecte en rien l'usage de l'Echelle Internationale, qui reste l'échelle pratique recommandée.

Cette Echelle Internationale pratique, qui était en gestation depuis des dizaines d'années sous le nom d'*Echelle Internationale provisoire*, paraît cette fois être parvenue à un stade suffisamment avancé pour que l'on ait supprimé le qualificatif de *provisoire*, avec les caractéristiques suivantes; l'on a pu se mettre d'accord sur le terme de Celsius (au lieu de centigrade ou centésimal), pour désigner cette échelle courante; les températures dans cette échelle sont désignées par «°C» ou «°C (Int. 1948)», et représentées par le symbole t.

Points fixes fondamentaux et points fixes primaires à la pression normale de 1 013 250 dynes/cm²

	Température °C
Point d'ébullition de l'oxygène	— 182,970
Point de fusion de la glace. *Point fixe fondamental*	0
Point d'ébullition de l'eau. *Point fixe fondamental*	100
Point d'ébullition du soufre	444,600
Point de solidification de l'argent	960,8
Point de solidification de l'or	1 063,0

Les procédés d'interpolation entre ces points fixes conduisent à un partage de l'Echelle en quatre régions.

a) De 0 °C au point de solidification de l'antimoine, la température t est définie par la formule

$$R_t = R_0\,(1 + A\,t + B\,t^2),$$

dans laquelle R_t est la résistance d'un thermomètre étalon en platine à la température t. Les constantes A et B doivent être déterminées à partir des valeurs mesurées de R_t aux points d'ébullition de l'eau et du soufre.

b) Du point d'ébullition de l'oxygène à 0 °C la température t est définie par la formule

$$R_t = R_0\,[1 + A\,t + B\,t^2 + C\,(t - 100)\,t^3],$$

dans laquelle A et B sont obtenus de la même façon que ci-dessus en (*a*), la constante C étant déterminée à partir de la valeur mesurée de R_t au point d'ébullition de l'oxygène.

c) Du point de solidification de l'antimoine au point de solidification de l'or, la température t est définie par la force électromotrice E

$$E = a + b\,t + c\,t^2$$

d'un thermocouple étalon de platine et platine rhodié, l'une des soudures étant à 0 °C et l'autre à la température t. Les constantes a, b, c doivent être déterminées aux points de solidification de l'antimoine, de l'argent et de l'or.

d) Au-dessus du point de solidification de l'or, la température t est définie par le rapport des énergies de rayonnement de longueur d'onde λ à la température t et au point de solidification de l'or:

$$\frac{W_t}{W_{Au}} = \frac{e^{\frac{c_2}{\lambda\,(t_{Au} + T_0)}} - 1}{e^{\frac{c_2}{\lambda\,(t + T_0)}} - 1}$$

où $c_2 = 1{,}438$ cm · degré, T_0 est la température du point de fusion de la glace en °K, et e est la base des logarithmes népériens.

Le texte intégral de l'Echelle Internationale donne, en plus des renseignements ci-dessus, des formules de correction pour les pressions différentes de la pression normale, des spécifications détaillées concernant la pureté des éléments à employer pour la réalisation des thermomètres, ainsi que des règles de contrôle pour les instruments. Enfin, il présente un tableau de vingt-deux points fixes secondaires, allant jusqu'à

[1]) Rappelons que les nouvelles unités électriques sont reliées aux anciennes par les rapports:
1 ohm international moyen = 1,000 49 ohm absolu
1 volt international moyen = 1,000 34 volt absolu
Quant à la candela, elle est pratiquement égale à la bougie internationale (bougie décimale de la loi française de 1919).

3380 °C, facilement reproductibles et susceptibles ainsi de réaliser des repères d'un usage pratique.

M. Henri Moreau a exposé les travaux du Bureau International, en vue de perfectionner le thermomètre à mercure, par l'emploi de tiges à double graduation, qui suppriment les dangers de la parallaxe dans les lectures, et par la constitution de réservoirs en quartz fondu ou en verre analogue (Vycor), affranchissant ces thermomètres des corrections plus ou moins incertaines provoquées par les déplacements du zéro.

Systèmes d'unités de mesure

Sous la pression qu'il sentait déjà venir du côté des électriciens et des organismes de normalisation, le Comité International, dans sa session de 1946, avait accepté éventuellement la mission d'établir des textes de réglementation concernant les unités de mesure. Les Associations de Normalisation de divers pays, et finalement l'Union Internationale de Physique, avaient saisi l'occasion pour présenter au Comité une demande formelle le priant de fixer, pour les relations internationales, un système pratique international d'unités, en recommandant le Système Mètre-Kilogramme-Seconde, MKS, et une unité électrique à choisir ultérieurement, mais sans rejeter pour cela le Système CGS, qui a la préférence des physiciens. C'est alors que le Bureau National Scientifique et Permanent des Poids et Mesures de France, qui, en 1947, n'avait proposé de modifier la loi française sur les unités que dans les limites strictement indispensables pour suivre les décisions du Comité International concernant l'électricité et la photométrie, a pris l'initiative d'établir un projet de réglementation générale des unités de mesure conforme à toutes les idées les plus récentes, et de l'offrir au Comité, comme base de discussion.

Cependant, le Comité International n'a pas jugé prudent de prendre, sur une aussi grave question, une solution immédiate, d'autant plus qu'il ne s'est pas estimé suffisamment renseigné, et sur l'opinion de tous les pays signataires de la Convention du Mètre, et sur celle de tous les milieux intéressés. Aussi la Conférence, sur son conseil, a-t-elle seulement chargé ce Comité

d'ouvrir à cet effet une enquête officielle sur l'opinion des milieux scientifiques, techniques et pédagogiques de tous les pays (en offrant effectivement comme base le document français), et de la pousser activement,

de centraliser les réponses,

et d'émettre des recommandations concernant l'établissement d'un même système pratique d'unités de mesure susceptible d'être adopté dans tous les pays signataires de la Convention du Mètre.

C'est donc par l'intermédiaire des Ambassades et Légations que les Gouvernements eux-mêmes vont se trouver priés de rapporter une opinion, qui sera censée représenter la moyenne des divers milieux compétents de chaque pays. Remarquons que la Résolution ci-dessus paraît impliquer qu'un texte définitif ne serait pas proposé avant une nouvelle Conférence Générale, puisque celle-ci n'a pas donné à son Comité International les pouvoirs nécessaires pour l'exécution.

Système Métrique

La Conférence n'a pas eu le temps de s'arrêter aux comptes rendus à présenter par les délégués et par le Bureau International lui-même concernant le développement du Système Métrique dans toutes les contrées du monde. Mais elle a accueilli avec une grande faveur l'intention exprimée par le Directeur du Bureau International de joindre aux Comptes rendus de la Conférence un ouvrage marquant *Les Récents Progrès du Système Métrique* et son perfectionnement dans les divers pays.

Ecriture des nombres et symboles d'unités

C'est encore à l'Union Internationale de Physique que l'on doit d'avoir mis sur pied un tableau comprenant un nombre considérable de symboles correspondant aux grandeurs et aux unités les plus employées dans la physique. Les symboles des grandeurs n'intéressaient guère l'Institution des Poids et Mesures; et elle n'a voulu intervenir que dans les symboles des unités, en adoptant ceux qui avaient été choisis par l'Union de Physique, à l'exception d'un seul (l'atmosphère), repoussé par certains délégués. Le tableau de ces symboles est le suivant, précédé d'une recommandation concernant l'écriture des nombres.

Nombres: *Dans les nombres, la virgule (usage français) ou le point (usage britannique) sont utilisés seulement pour séparer la partie entière des nombres de leur partie décimale. Pour faciliter la lecture les nombres peuvent être partagés en tranches de trois chiffres; ces tranches ne sont jamais séparées par des points, ni par des virgules.*

Symboles: *Les symboles des unités sont exprimés en caractères romains, en général minuscules; toutefois, si les symboles sont dérivés de noms propres, les caractères romains majuscules sont utilisés. Ces symboles ne sont pas suivis d'un point.*

* mètre	m	ampère	A
* mètre carré	m^2	volt	V
* mètre cube	m^3	watt	W
* micron	μ	ohm	Ω
* litre	l	coulomb	C
* gramme	g	farad	F
* tonne	t	henry	H
seconde	s	hertz	Hz
erg	erg	poise	P
dyne	dyn	newton	N
degré Celsius	°C	* candela	cd
* degré absolu	°K	lux	lx
calorie	cal	lumen	lm
bar	bar	stilb	sb
heure	h		

Remarques

I — Les symboles dont les unités sont précédés d'un astérisque sont ceux qui avaient déjà été antérieurement adoptés par une décision du Comité International.

II — L'unité de volume stère, employée dans le mesurage des bois, aura pour symbole st et non plus s qui lui avait été précédemment affecté par le Comité International.

III — S'il s'agit, non d'une température, mais d'un intervalle ou d'une différence de température, le mot degré doit être écrit en toutes lettres ou par l'abréviation deg.

Dénomination des grands nombres

Le Bureau des Longitudes de Paris avait saisi la Conférence d'une proposition relative à la dénomination des grands nombres. Il existe sur ce sujet deux règles que l'on peut appeler la règle (n—1), utilisée en France, Espagne, Italie, Etats-Unis, etc., et la règle N, utilisée en Angleterre, Allemagne, Danemark, etc., qui aboutissent à l'emploi du même nom pour des nombres différents. Après examen, le Comité International, suivi par la Conférence, ont décidé de conseiller à tous les pays *européens* l'emploi de la règle N, qui se traduit par la formule mnémotechnique $10^6N = (N)$ illion, d'ou:

10^6 million	10^{24} quadrillion
12^{12} billion	10^{30} quintillion
10^{18} trillion	10^{36} sextillion

Exemple: Le nombre 7 653 922 351 634 000 000 devra se lire: sept trillions, six cent cinquante trois mille neuf cent vingt deux billions, trois cent cinquante et un mille, six cent trente quatre millions.

Divers

Les élections de la Conférence ont porté à son Comité International un savant physicien de l'Amérique du Sud, le Professeur Teofilo Isnardi, de nationalité argentine.

Par contre, dans sa séance de clôture, le Comité a dû enregistrer avec regret la démission du grand physicien japonais Nagaoka, à qui l'âge avancé interdit maintenant tout voyage.

Une convention provisoire, à signer avec l'UNESCO en vue de rapports utiles aux deux parties, a été acceptée.

Par un vote, où l'unanimité était requise d'après la Convention du Mètre, la dotation annuelle du Bureau a été lé-

gèrement relevée; mais en raison des circonstances, cette majoration ne deviendra effective qu'après que l'Allemagne et le Japon, actuellement empêchés, auront pu reprendre les versements de leurs contributions.

Deux propositions, l'une émanant de la délégation suisse, l'autre de la délégation soviétique, qui tendent à élargir dans l'avenir le domaine d'activité du Bureau International, en augmentant simultanément ses ressources, ont été saluées de l'approbation générale de l'assemblée.

Albert Pérard,
de l'Académie des Sciences de Paris,
Directeur du Bureau International des Poids et Mesures.

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Schweizerisches Fernsehkomitee

06.049 : 621.397 (494)

Der gegenwärtige Stand der Technik und die damit zusammenhängende internationale Diskussion über die künftige Gestaltung des Fernsehens haben das Schweizerische Fernsehkomitee veranlasst, nunmehr auf die Normungsfragen einzutreten. Eine erste diesbezügliche Aussprache, die am 31. März unter dem Vorsitz von Prof. Dr. *F. Tank* stattfand, diente der allgemeinen Orientierung. Immerhin wurde dabei bereits einmütig der Meinung Ausdruck gegeben, dass sich die Verhandlungen zunächst auf das Heimfernsehen konzentrieren sollten, dem denn auch eine spezifische Normung zukommen dürfte, ohne allzu weitgehende Konzessionen an Fernsehbetriebe anderer Art.

Probleme der Dynamik-Expansion und -Kompression

621.396.665

A. Allgemeines

Musikalische Darbietungen weisen Lautstärkeunterschiede im Verhältnis bis 1:10 000 auf. Bei Rundfunkübertragungen, Schallplatten- und Tonfilmaufnahmen kann dieses Verhältnis unmöglich aufrecht erhalten werden.

Bei Rundfunksendungen ist die untere Grenze durch die Forderung gegeben, dass die kleinste übertragene Amplitude um ein bestimmtes Vielfaches grösser sein muss als das Röhrenrauschen der Verstärker im Übertragungskanal. Die Grösse der maximalen Amplitude hingegen ist bedingt durch das zulässige Verzerrungsmass. Bei Sendern beträgt aus diesen Gründen das Amplitudenverhältnis etwa 1:500.

Bei Schallplatten und bei Lichttonstreifen ist die Grösse der kleinsten Amplitude gegeben durch die Unebenheiten des Plattenmaterials (Ursache des Plattenrauschens), bzw. durch die Grösse der einzelnen Silberkörnchen der lichtempfindlichen Emulsion. Die Grösse der maximalen Amplitude muss sich nach dem maximal verfügbaren Rillenabstand, bzw. der Breite der lichtdurchlässigen Tonspur richten.

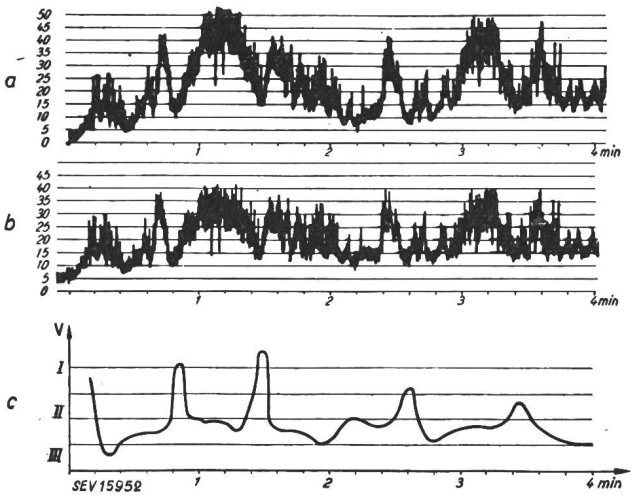

Fig. 1
Pegelschreiber-Aufnahmen

a Pegelschreiber-Aufnahme eines Klaviersolos
b gleiche Aufnahe nach erfolgter Dynamikkompression
c Kurve der Regelspannung. Einstellung des Potentiometers: *I* stark aufgedreht; *II* in Mittelstellung; *III* stark eingedreht

Auf Grund dieser Tatsachen muss auf der Aufnahmeseite die Dynamik komprimiert werden. Fig. 1 zeigt z. B. Pegelschreiberaufnahmen eines Klaviersolos mit und ohne Kompression und den Verlauf der zugehörigen Regelspannung. Will man nun eine naturgetreue Wiedergabe erreichen, so ist auf der Wiedergabeseite die Dynamik wieder zu expandieren. In den seltensten Fällen kann jedoch die Dynamik auf ihr natürliches Mass expandiert werden, da bei der Wiedergabe die maximale Amplitude durch die Grösse der höchst zulässigen Verzerrung des Verstärkers und des Lautsprechers, die kleinste Amplitude hingegen durch das Verstärkerrauschen und den Störpegel des Raumes gegeben sind.

Die Dynamikregelung kann auf verschiedene Weise vorgenommen werden. Oft wird der Verstärkungsgrad des Übertragers von Hand geregelt (Tonmeister bei der Aufnahme). Eine andere Art der Dynamikregelung besteht darin, dass der Verstärkungsgrad des Übertragers automatisch nach der Amplitudengrösse geregelt wird.

B. Regelgeschwindigkeit

Es ist verständlich, dass für die Bemessung der Regelgeschwindigkeit der Expansion bei Ein- und Ausschwingvorgängen die genaue Kenntnis der aufnahmeseitigen Kompression erforderlich ist. Wenn die Kompression durch einen Tonmeister, der den Verstärkungsfaktor der Aufnahmeapparatur ändert, erfolgt, bleibt das Verhältnis rasch aufeinanderfolgender Amplituden dasselbe. Eine Regelung erfolgt nur für Amplitudenunterschiede, die in grösseren Zeitabständen erfolgen (Piano- und Fortestellen).

Wenn auf der Aufnahmeseite die Schallstärke des Musikstückes langsam wächst (crescendo), so wird der Regelmeister mit wachsender Lautstärke die Verstärkung seiner Apparatur herunterregeln. Bei dieser Regelweise ist also die Regelgeschwindigkeit bei langsamem Anwachsen der Lautstärke sehr gross, während für rasches Anwachsen, z. B. bei Paukenschlägen, keine Regelung vorgenommen wird. Kommt eine plötzliche Forte-Stelle für den Regelmeister unerwartet, so wird es einige Zeit dauern, bis er die Verstärkung herunterregelt, die Regelgeschwindigkeit ist also in diesem Falle sehr klein. Es ist verständlich, dass die analoge Regelweise an einem sich selbst regelnden Expansionsgerät nicht möglich ist. Wird die Regelgeschwindigkeit gross gewählt, so werden auch alle kurzen Einschwingvorgänge (Paukenschläge), und unerwartete Forte-Stellen zu rasch geregelt. Wird die Regelgeschwindigkeit klein gewählt, so ist das langsame Anwachsen der Lautstärke gehörmässig wahrnehmbar. Untersuchungen zeigen jedoch, dass die Formverzerrungen bei Einschwingvorgängen ziemlich gross sein dürfen, bis sie vom Gehör wahrgenommen werden. Viele Wiedergabegeräte mit Dynamikexpansion dienen zur Wiedergabe von Musikstücken, welche aufnahmeseitig einer automatischen Kompression unterzogen wurden. In diesem Falle kann bei Kenntnis der Regelgeschwindigkeit die Expansion analog geregelt werden, so dass wir eine ideale Regelung haben. Andernfalls müssen wir uns auch in diesem Falle mit einer Kompromisslösung befriedigen.

Für die Regelgeschwindigkeit eines Ausschwingvorganges gelten ähnliche Betrachtungen. Hat z. B. ein Musikstück am Ort des Schallereignisses eine grosse Amplitude (Paukenschlag), die langsam abklingt, und würde der Regelmeister mit Abklingen dieses Paukenschlages die Verstärkung seines Übertragers vergrössern, so wäre, nach Abklingen des Paukenschlages die Verstärkung des Übertragers eine andere als vorher, da er den Einschwingvorgang ja nicht geregelt hat. Wir sehen daraus, dass auch in diesem Falle eine genaue Anpassung der Ausschwingzeit der Wiedergabe an die der Aufnahme