

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 27 (1936)  
**Heft:** 21

**Artikel:** L'introduction du système absolu des unités électriques  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1057534>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 05.02.2025

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

# ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

# BULLETIN

RÉDACTION :  
Secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens  
et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Zurich 8

EDITEUR ET ADMINISTRATION :  
S. A. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Zurich 4  
Staufferquai 36/40

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

XXVII<sup>e</sup> Année

N<sup>o</sup> 21

Vendredi, 16 Octobre 1936

## L'introduction du système absolu des unités électriques.

Communication du Bureau fédéral des Poids et Mesures, à Berne.

621.317.081

Dans sa séance du 8 octobre 1935, le Comité international des Poids et Mesures a décidé de substituer dès le 1<sup>er</sup> janvier 1940 le système absolu des unités électriques au système international. Cette décision fait l'objet d'un commentaire, suivi d'un bref exposé du point de vue du Bureau fédéral des Poids et Mesures.

Am 8. Oktober 1935 fasste das Internationale Komitee für Mass und Gewicht den Beschluss, auf den 1. Januar 1940 die absoluten elektrischen Einheiten an Stelle der bisherigen sog. internationalen Einheiten einzuführen. Dieser Beschluss wird im folgenden kommentiert und es wird dazu kurz Stellung genommen.

(Traduction.)

La Conférence générale des Poids et Mesures, qui est l'organe exécutif de la Convention internationale du Mètre, a décidé en 1933, sur la proposition du Comité international des Poids et Mesures, de substituer le système absolu des unités électriques au système international en vigueur jusqu'alors. Elle a autorisé le Comité international des Poids et Mesures à fixer la date de mise en vigueur des nouvelles unités. Dans sa séance du 8 octobre 1935, ce Comité a voté la déclaration suivante:

pas encore achevé les résultats définitifs de ces travaux, le Comité n'estime pas désirable de rechercher pour le moment une précision plus élevée. Toutefois il espère qu'il lui sera possible d'étendre le tableau de ces rapports jusqu'à la cinquième décimale près, bien avant la date fixée pour la substitution des unités du système pratique absolu au système international.

1 ampère	du syst. intern. = 0,9999 ampère	du syst. absolu
1 coulomb	» » » = 0,9999 coulomb	» » »
1 ohm	» » » = 1,0005 ohm	» » »
1 volt	» » » = 1,0004 volt	» » »
1 henry	» » » = 1,0005 henry	» » »
1 farad	» » » = 0,9995 farad	» » »
1 weber	» » » = 1,0004 weber	» » »
1 watt	» » » = 1,0003 watt	» » »

Les commentaires suivantes expliquent cette décision. Nous nous permettrons ensuite d'exposer brièvement notre point de vue à ce sujet.

1° Suivant l'autorité et la responsabilité qui lui ont été conférées par la Conférence générale des Poids et Mesures en 1933, le Comité international des Poids et Mesures a décidé que la substitution définitive du système absolu des unités électriques au système international aura lieu le 1<sup>er</sup> janvier 1940.

2° En collaboration avec les laboratoires nationaux de physique, le Comité s'occupe activement de l'établissement des rapports entre les unités internationales et les unités pratiques absolues correspondantes.

3° Le Comité signale qu'il n'est nullement nécessaire qu'aucun étalon électrique existant soit altéré ou modifié en vue de mettre sa grandeur propre en conformité avec les nouvelles unités. Pour la plupart des applications de l'art de l'ingénieur, les anciennes valeurs des étalons internationaux seront suffisamment voisines des nouvelles pour ne requérir aucun changement, même de nature numérique. Si, pour un but spécial quelconque, une précision plus haute est nécessaire, des coefficients numériques pourront toujours être appliqués.

4° Le tableau qui suit donne une liste provisoire des rapports entre les unités internationales et les unités pratiques absolues correspondantes, jusqu'aux quatrièmes décimales. En raison du fait qu'il existe entre les étalons des unités internationales conservées dans les divers laboratoires nationaux des écarts atteignant la cinquième décimale et, de plus, parce que tous les laboratoires ayant entrepris des déterminations des valeurs de leurs étalons en mesure absolue n'ont

Les unités «internationales» de l'ohm et de l'ampère utilisées actuellement dans la technique des mesures sont basées sur les décisions prises en 1893 au Congrès international de Chicago. Selon les déterminations absolues de l'ohm et de l'ampère considérées à cette époque comme les plus sûres, l'ohm a été défini par la résistance d'une colonne de mercure d'une section de 1 mm<sup>2</sup> et d'une longueur de 106,3 cm à 0° C, et l'ampère par le courant constant qui dépose 0,001118 g d'argent par seconde. De même, un étalon fut proposé pour la force électromotrice sous forme de l'élément de Clark auquel on donna une certaine valeur, sans penser que ces définitions arbitraires doivent être établies de façon que la Loi d'Ohm soit satisfaite, de sorte que la valeur de la troisième unité découle nécessairement des deux autres.

Lors de la Conférence internationale des unités et étalons électriques, Londres, 1908, les définitions des unités furent améliorées en tenant compte de l'expérience, ainsi l'ohm par l'indication de la masse de mercure. Pour satisfaire aux exigences devenues plus sévères, on ajouta deux zéros aux valeurs ci-dessus (106,3 cm et 0,001118 g) pour bien montrer que la précision devait atteindre  $1/100\ 000$ . Ces définitions doivent toutefois être considérées comme arbitraires, car elles ne s'appuient pas sur des mesures effectuées en grandeur absolue.

A la Conférence de Londres et aux conférences précédentes, on était d'avis que les unités électriques fondamentales devaient être définies selon le système dit absolu (CGS), mais qu'il n'était pas recommandable de baser également les unités pratiques sur ce système, car la précision avec laquelle les unités absolues pouvaient être représentées à cette époque était sensiblement moindre que celle des unités empiriques et ne satisfaisait pas aux exigences de la technique des mesures. Les unités électriques adoptées par la législation suisse correspondent aux unités internationales définies à Londres.

Après avoir été interrompue par la guerre, la collaboration internationale fut reprise par la Conférence internationale du Comité Consultatif d'Electricité (CCE) à Paris, en 1928. La discussion porta principalement sur la question de savoir si les unités internationales empiriques utilisées jusqu'alors devaient être conservées, ou si l'on devait leur substituer les unités absolues. Malgré les progrès considérables qui avaient été faits depuis la Conférence de Londres, on décida d'attendre les résultats des nouvelles recherches, avant de changer les unités. Dans ce but et selon un plan élaboré par le Comité Consultatif, les laboratoires équipés à cet effet devaient déterminer avec toute la précision désirable les rapports entre les unités internationales et les unités absolues. Depuis lors, on a entrepris une série de nouvelles déterminations absolues de l'ohm et de l'ampère. Quoique les résultats de ces mesures ne puissent pas encore être considérés comme définitifs, du fait que la concordance désirée jusqu'à la cinquième décimale n'a pas encore pu être obtenue, le Comité international des Poids et Mesures fut d'avis que les décisions mentionnées au début de cette communication étaient indiquées, probablement parce qu'il s'était rendu compte qu'une décision rapide était nécessaire, vu l'opposition assez forte qui se manifestait dans les milieux de l'électrotechnique au sujet de l'introduction des unités absolues. Le tableau comparatif montre que les différences entre unités internationales et absolues sont précisément les plus grandes (environ  $1/2\ 0/00$ ) pour l'unité qui peut être reproduite et mesurée avec la précision la plus grande, c'est-à-dire l'ohm. Tandis

que le passage aux unités absolues est possible sans difficultés pour l'ampère et le volt, car la sensibilité des ampèremètres et des voltmètres est généralement beaucoup plus faible que la grandeur de la modification nécessaire (il suffirait de changer la désignation des étalons), ceci n'est pas le cas pour les résistances, les capacités et les self-inductances, quoi qu'en dise l'article 3 de la déclaration du Comité. Les résistances de précision, les compensateurs, etc., sont généralement étalonnés avec une précision de  $0,2\ 0/00$ , de sorte qu'ils peuvent être considérés comme absolument précis pour la plupart des applications. Si l'unité était modifiée de  $0,5\ 0/00$ , cela ne serait plus le cas et l'on devrait tenir compte des corrections. En outre, des erreurs pourraient facilement se produire, du fait qu'il existerait simultanément des résistances étalonnées selon les unités internationales et selon les unités absolues. On comprend que, vu la grande somme d'argent et de travail investie dans ces résistances, etc., il s'élève des protestations contre la modification projetée, surtout dans les milieux de l'électrotechnique.

On sait que l'Assemblée Plénière de la Commission Electrotechnique internationale de Schéveningue et Bruxelles en juin 1935 a adopté le système d'unités établi par M. le Prof. Giorgi (système MKS)<sup>1)</sup>. Ce système est basé sur les unités internationales du mètre, du kilogramme, de la seconde, ainsi que sur une unité électromagnétique que l'on doit encore choisir (ohm, volt, coulomb, ampère, farad, joule, watt ou weber), ce qui le distingue du système CGS électromagnétique pratique ( $\mu_0 = 1$ ).

Au sujet du choix de cette quatrième unité, on décida de demander l'avis du Comité Consultatif d'Electricité, ainsi que celui du Comité des Symboles (Comité SUN de l'Union internationale de Physique pure et appliquée).

Le Comité Consultatif d'Electricité a décidé par 4 voix contre 3 de recommander l'ohm comme quatrième unité.

Les opinions sont donc partagées. En effet, tandis que les uns pensent que les unités pratiques doivent être amenées à correspondre aussi exactement que possible avec leur définition en substituant les unités absolues aux unités internationales, comme le propose le Comité international des Poids et Mesures, des savants bien connus appuient une proposition du Prof. Giorgi (indépendante du principe du système Giorgi), selon laquelle il faut choisir la valeur de la quatrième unité (donc l'ohm) aussi égale que possible à celle de l'ohm international actuel. On éviterait ainsi tous les inconvénients déjà mentionnés, qui résulteraient d'une modification de l'unité de résistance. En abaissant la valeur inter-

<sup>1)</sup> Un aperçu général sur le système Giorgi paraîtra dans un prochain numéro du Bulletin.

nationale actuelle de l'ampère et celle du volt de  $10^{15}/100\ 000$ , ce qui serait possible sans difficulté, le watt électrique correspondrait presque parfaitement au watt mécanique défini par m, kg, s.

Pour preuve, Giorgi indique que la précision des mesures relatives de la résistance est d'environ 1 à 2 décimales plus grande que celle que l'on peut obtenir par les mesures absolues, de sorte que l'unité arbitraire peut être réalisée avec une précision beaucoup plus grande que celle déduite des mesures absolues, ce qui restera probablement toujours le cas à l'avenir également.

On objecte qu'en conservant et en complétant dans le sens ci-dessus les unités internationales en vigueur jusqu'ici, celles-ci ne seraient plus des multiples entiers des unités définies et que l'on trahirait la pensée que les unités électriques fondamentales sont définies selon le système absolu de mesure. Giorgi réplique que le kg ne correspond également plus à sa définition primitive de masse de 1 dm<sup>3</sup> d'eau à 4° C et que personne ne songe pourtant à modifier le kg. Il suffirait d'ailleurs de déterminer de temps à autre les relations entre les unités absolues et les unités internationales, de façon que les unités arbitraires soient liées au système absolu et que le rapport avec les unités fondamentales soit maintenu.

Ces deux opinions sont naturellement fort différentes.

Une chose est certaine: On ne peut concilier l'excellente idée des unités absolues (c'est-à-dire le désir d'obtenir un rapport aussi étroit que possible et basé sur un minimum de définitions arbitraires avec le système cm, g, s, ou avec le système m, kg, s, ce

qui revient au même) avec l'intention d'éviter l'écart de 0,5 ‰ pour la valeur de l'ohm, que si l'on abandonne l'exigence que l'ohm soit un multiple décimal exact de l'unité CGS, tel qu'il est compris généralement dans la notion d'«absolu». Cette solution n'a pas encore été considérée jusqu'ici<sup>2)</sup>.

Tel est en grandes lignes l'état actuel de la question. Les lecteurs qui s'intéresseraient à d'autres détails pourront consulter les Procès-Verbaux, tome XVII, 1935, du Comité international des Poids et Mesures, ainsi que l'article de Steinwehr «L'histoire du développement des unités électriques», Zeitschrift für Instrumentenkunde 1930, p. 19. Les décisions prises à ce sujet par le Comité international des Poids et Mesures étant obligatoires pour les états ayant adhéré à la Convention du Mètre, selon l'autorisation accordée par la Conférence générale de 1933, la Suisse doit également s'occuper de cette question. Pour la Suisse et pour la plupart des états adhérents à la Convention du Mètre, il serait de toute importance que les travaux soient poussés suffisamment pour que le Bureau international des Poids et Mesures puisse adresser aux adhérents des copies de l'unité de l'ohm sous la forme de résistances métalliques, ainsi que de l'unité de volt sous la forme d'éléments normaux, comme ce fut le cas pour le mètre et le kilogramme. Si cela avait lieu pour l'ohm en se rattachant autant que possible à la valeur internationale, cela éviterait aux instituts intéressés un très grand travail parfaitement inutile au point de vue scientifique.

<sup>2)</sup> Voir dans un prochain numéro l'article concernant «Un système pratique absolu, qui permet de passer sans difficulté des unités internationales actuelles aux unités absolues».

## La consommation et la dépense en énergie du grand restaurant électrifié „Kunsthau“, à Lucerne.

Par A. Härry, Zurich.

621.311.152 : 725.71

La direction du Restaurant «Kunsthau» à Lucerne a noté soigneusement pendant 22 mois les recettes journalières provenant de la vente de mets chauds, les relevés des compteurs et les factures d'électricité, indications qu'elle a mises à disposition de l'auteur pour cette étude. Ces informations ont permis de mettre en rapport la consommation et le coût de l'électricité avec les recettes de la «cuisine chaude». En effet, le coût de l'électricité pour la cuisine et l'eau chaude varie entre 8,1 % et 2,9 % des recettes de la «cuisine chaude». Il s'élève en moyenne à 4,70 %, soit 3,55 % des recettes totales de la cuisine «chaude» et «froide». L'article contient des chiffres sur la consommation d'énergie et le coût des autres applications de l'électricité dans ce grand restaurant.

Die Leitung des Restaurants «Kunsthau» in Luzern machte während 22 Monaten sorgfältige Zusammenstellungen der täglichen Einnahmen aus warmer Küche, der Zählerablesungen und der Elektrizitätsrechnungen und stellte sie dem Autor zwecks Verarbeitung zur Verfügung. Dieses Material erlaubte, den Elektrizitätsverbrauch und die Elektrizitätskosten in Verbindung mit den Einnahmen aus «warmer Küche» zu bringen. Es zeigte sich, dass die Elektrizitätskosten für die Küche und die Heisswasserbereitung schwanken zwischen 8,1 % und 2,9 % der Einnahmen aus «warmer Küche». Im Mittel betragen sie 4,70 % und 3,55 % der Einnahmen aus «warmer» und «kalter» Küche. Der Artikel enthält auch Zahlen für Energie-Verbrauch und -Kosten der anderen Elektrizitätsanwendungen in diesem Gross-Restaurant.

(Traduction.)

Il est plus difficile pour une exploitation de restaurant d'établir les relations entre la consommation d'énergie et la production que pour des établissements qui préparent l'alimentation complète sur la base d'un schéma plus ou moins fixe, et pour lesquels la consommation d'énergie pour la cuisson et la production de l'eau chaude peut être rapportée aux journées (consommation moyenne par jour), et

où l'on peut séparer et classer en groupes distincts les divers services que comporte l'exploitation.

Pour un restaurant, les conditions sont beaucoup plus compliquées. On n'y sert pas des repas fixes, mais bien plutôt des plats à la carte ou des menus variés, souvent aussi du café, du lait, du thé, etc., seulement. — Et encore existe-t-il entre les divers