

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 12 (1921)
Heft: 9

Rubrik: Communications ASE

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: 18.01.2025

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

Bibliographie.

Neue Bücheraufgaben. Von der Verlagsbuchhandlung *Jäneke Leipzig*, Hospitalstrasse 10, sind zwei Bücher in neuer Auflage erschienen:

Laudien: Elektrotechnik

Stern: Isolationsmessung.

Beide sind gemeinfasslich gehalten und dürften für Installateure und Monteure Interesse haben.

An einen geschulteren Leserkreis richtet sich ein drittes Buch „Die asynchronen Drehstrommotoren von Prof. Benischke, 2. Auflage. Verlag *Viehweg & Sohn in Braunschweig*.

Die erste Auflage ist durch Kapitel über Kommutatormotoren, Phasenverschieber, Geschwindigkeitsregler vervollständigt worden. Dem Spezialisten bringt das Buch nichts neues. Denjenigen Elektrotechnikern, welche sich in die Wirkungsweise der Motoren einarbeiten wollen, kann es jedoch sehr empfohlen werden. *Ganguillet.*

Engineering Steels, by Leslie Aitchison, editet by Macdonald & Evans, London, prize 25 s.

Nachdem der Verfasser die heutzutage gebräuchlichen Herstellungsverfahren des Stahles dargestellt hat, beschreibt er in allen Einzelheiten und in sehr anschaulicher Weise den Erstarrungsprozess in den Kokillen. Dann befasst er sich mit dem Einflusse der verschiedenen Wärmebehandlungen (Härten, Vergüten usw.) auf die Struktur und die mechanischen Eigenschaften des Stahles, sowie mit den modernen Methoden, um letztere zu prüfen. Die folgenden Kapitel behandeln die reinen Kohlenstoffstähle, die Chromnickelstähle und Werkzeugstähle. Dem kaltgezogenen, gewalzten oder gepressten Stähle sowie der oberflächlichen Zementierung durch Einsetzen sind besondere Kapitel gewidmet, der letzteren ein sehr eingehendes. Merkwürdigerweise sind die hochprozentigen Nickelstähle, d. h. solche mit mehr als 5% Nickelgehalt nicht erwähnt. Das Werk, welches 325 Textseiten und wertvolle photographische und mikrographische Wiedergaben umfasst, ist klar und leicht verständlich. Es ist das erst erschienene einer neuen technischen Serie. *Gt.*



Communications des organes de l'Association.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, pour autant qu'il n'est pas donné d'indication contraire, des communiqués officiels du Secrétariat général de l'A. S. E. et de l'U. C. S.

Association Suisse des Electriciens (A. S. E.)

Invitation

à l'Assemblée de discussion sur la construction et l'exploitation des lignes à très haute tension, à la „Tonhalle“ (Uebungssäle) à Zurich.

(Entrée côté Gotthardstrasse.)

Lundi 26 septembre 1921, à 8 heures 15.

Le thème mentionné doit faire l'objet d'une réunion d'ingénieurs qui aura lieu à Paris dans le courant de novembre. L'A. S. E. a été invitée à y envoyer quelques délégués et votre comité a pensé qu'une discussion préalable entre les ingénieurs électriciens suisses pourraient éclaircir les diverses questions.

La réunion aura lieu lundi 26 septembre à 8 heures 15 dans la Tonhalle de Zurich (Uebungssäle). Elle continuera dans l'après-midi. Le programme est le suivant:

le matin:
Ordre des conférences

Sujets traités se trouvant aussi dans le programme de Paris.

Lignes aériennes:

1^o Monsieur Perrochet, ing., Directeur de la Banque Suisse des Chemins de fer à Bâle (membre de l'A. S. E.).

- a) choix des isolateurs,
- b) répartition de la tension sur les éléments des chaînes,
- c) effets corona.

Ordre des conférences	Sujets traités se trouvant aussi dans le programme de Paris.
	<i>Surtensions:</i>
2 ^o Monsieur le Dr. Roth, ing. de la Société anonyme Brown, Boveri et Cie. (membre de l'A. S. E.).	a) atmosphériques (parafoudre, fil de terre, jet d'eau, self à fer), b) internes (résistances de choc, condensateurs, etc.), c) mise à la terre du centre de l'étoile (connexions directe, dispositifs particuliers), d) protection des isolateurs (cornes, etc.), e) mise en série des câbles et des lignes aériennes.
	<i>Surveillance:</i>
3 ^o Monsieur Dutoit, ing., Chef d'exploitation des usines d'Olten-Göesgen (membre de l'A. S. E.).	a) contrôle du bon état de la ligne, b) recherche et localisation des avaries (isolateurs percés par exemple).
	<i>Régulation:</i>
4 ^o Monsieur J. Landry, ing., Professeur à l'université de Lausanne. Délégué du conseil d'administration de la Société anonyme l'Energie de l'Ouest-Suisse (membre honoraire de l'A. S. E.).	a) fréquence, b) tension en bout de ligne, c) compensation du déwatté, d) changements brusques de débit.
	<i>Caractéristique du matériel à employer:</i>
5 ^o Monsieur J. Kristen, ing., de la fabrique de machines d'Oerlikon (membre de l'A. S. E.).	a) alternateurs, b) transformateurs, c) disjoncteurs, d) isolateurs, e) câbles.

Chaque conférence sera d'une demie-heure environ et sera suivie d'une courte discussion sur le sujet traité.

Pour le Comité de l'A. S. E.

Le Président: Le Secrétaire général:
 (sig.) Dr. E. Tissot. (sig.) F. Largiadèr.

Nous donnons ci-dessous les sujets des conférences tels que les conférenciers nous les ont indiqués:

M. Perrochet rapportera sur les questions suivantes:

Choix des isolateurs pour lignes à très hautes tensions.

Délimitation de l'emploi des isolateurs rigides et des isolateurs à suspension.

Catégories d'isolateurs à suspension courants et spéciaux.

Propriétés et inconvénients des isolateurs des différentes catégories.

Répartition de la tension sur les divers éléments composant une chaîne d'isolateurs.

Pièces de jonction des éléments.

Tensions d'éclatement de l'arc et de perforation.

Coéfficients de sécurité et rendement.

Résistance mécanique.

Amarrages.

Essais des isolateurs.

Conclusions.

Effet de couronne.

Définition.

Tension critiques.

Influences atmosphériques et de l'altitude.

Pertes par effet de couronne.

Considérations sur la tension limite de service pour une ligne de dimensions données.

M. Perrochet se réserve de supprimer le chapitre concernant l'effet de couronne, si le premier chapitre sur les isolateurs, qui est de beaucoup le plus important, absorbe déjà une demi-heure.

Auszug aus dem Referat von Dr. Ing. Arnold Roth, Brown, Boveri & Cie. A.-G., Baden.

I. Schutz gegen Ueberspannungen in Höchstspannungsanlagen.

Fast alle plötzlichen elektrischen Zustandsänderungen in Hochspannungsanlagen haben Ueberspannungen zur Folge. Sie beanspruchen die *äussere* Isolation (Leiter-Erde) oder die *innere* (Spule-Spule, Windung-Windung). Erstere sind Ueberspannungen gegen Erde, letztere Sprungwellen. Die meisten sind *ungefährliche*, wenige sind *gefährliche* Ueberspannungen. Für ungefährlich halte ich nach Versuch und Erfahrung z. B. Oberwellenresonanz, aussetzenden Kurzschluss, Abschalten von Belastung und Kurzschlüssen mit Oelschaltern, Hochfrequenzerregung durch Kurzschlusslichtbögen. Gefährlich werden können Erdschlüsse, atmosphärische Störungen, Schalten im Leerlauf von Leitungen und Transformatoren, Resonanz von Entladewellen bei Erd- oder Kurzschlüssen mit schwingungsfähigen Teilen des Netzes.

Erdschlüsse.

Ueberlegung und Erfahrung zeigen, dass sie auch in Höchstspannungsanlagen gefährlich sind. Ihre Folgen sind: *Uebergreifen des Lichtbogens* auf die *andern Phasen* und daheriges *Abschalten der Leitung* sowie *Zerstörungen* an der Leitung durch den entstehenden Kurzschlusslichtbogen, mittelfrequente Ueberspannungsvorgänge, Auftreten der verketteten Spannung an den gesunden Phasen gegen Erde („*Spannungserhöhung*“ derselben), *Sprungwellen*, ausgehend von der Fehlerstelle, *doppelte Erdschlüsse* mit Gefährdung von Personen. Einen Schutz gegen diese Störungen halte ich für notwendig. *Ableiter mit Funkenstrecken* (*Hörnerableiter mit Widerständen, Elektrolytableiter, Bleisuperoxydableiter*) begrenzen zwar die Ueberspannungen, verhindern aber nicht den Kurzschluss am Fehlerort, also auch nicht die Zerstörung der Leitung. Ausserdem sind Hörnerableiter mit Widerständen wenigstens von 100 kV an zu teuer (1 Satz auf 35 km Leitung), Elektrolytableiter erfordern eingehende Wartung, Bleisuperoxydableiter sind noch zu wenig erprobt. *Kondensatoren* können die Ueberspannungen gegen Erde nicht herabsetzen, kommen also für diesen Schutzzweck nicht in Frage. Dagegen bietet die *direkte Nullpunktserdung* einen guten Schutz. Sie verhindert zwar den Kurzschlusslichtbogen nicht immer, dagegen gewährleistet sie das Abschalten der Fehlerstelle, verhindert das Entstehen von Ueberspannungen vollständig und wahrscheinlich auch das Auftreten der verketteten Spannung an den gesunden Phasen gegen Erde. Damit wird die Gefahr doppelter Erdschlüsse beseitigt. Die Nullpunktserdung verlangt wegen der Personengefährdung in der Umgebung der Fehlerstelle Verbindung der Maste durch Erdseil. Ob damit die Gefährdung ganz vermieden werden kann, ist

noch nicht abgeklärt. Ebenso scheint die Möglichkeit von Telephonstörungen noch nicht geklärt. Die Vermeidung der Spannungserhöhung lässt ein Heruntersetzen der Prüfspannung für Leitungen, Transformatoren und Apparate als nicht ausgeschlossen erscheinen. Bei höchsten Spannungen erlaubt die direkte Erdung weglassen der Nullpunktdurchführungen der Transformatoren und verbilligt dieselben. Ein weiteres gutes und erprobtes Schutzmittel sind *Löschspulen*, Erdschlussspulen und Löschttransformatoren. Sie bringen den Erdschlusslichtbogen sofort zum Erlöschen und verhindern damit jede Betriebsunterbrechung, sie unterdrücken das Entstehen von Ueberspannungen, doppelten Erdschlüssen und Telephonstörungen. Dagegen verhindern sie die Spannungserhöhung der gesunden Phasen nicht. Auf Grund dieser Ueberlegungen hält der Vortragende die Löschspule für das vollkommenere Schutzmittel. Notwendig erscheint eine Vorrichtung zum *Anzeigen von Erdschlüssen*, wünschenswert die Anzeige der kranken Phase.

Atmosphärische Störungen.

Sie sind für Höchstspannungsanlagen weniger gefährlich als für mittlere und niedere Spannungen wegen der besseren Isolationsfestigkeit der Anlage bei gleichbleibender Grösse der Beanspruchung, welche ja von äusseren Ursachen abhängt. Demgegenüber steht die grössere Bedeutung des einzelnen Störungsfalles wegen der durch die grossen Einheiten bedingten hohen Reparaturkosten der Transformatoren und des durch die grosse Leistung der Leitungen entstehenden grossen Ausfalls an verkauften kWh. Die atmosphärischen Störungen treten in zwei Formen auf:

Statische Ladungen,

langsam entstehend. Sie werden ohne weiteres abgeführt durch die Schutzvorrichtung gegen Erdschlüsse (Nullpunktserdung, Löschspule) oder dann durch die Erdungsspulen (Spannungs-Transformatoren) der Anzeigevorrichtung für Erdschlüsse. *Wasserstrahlableiter* sind unnötig und erfordern unangenehme Wartung.

Indirekte Blitzschläge,

(d. h. Entladungen von über den Leitungen befindlichen Wolken). Sie sind sehr gefährlich, physikalisch noch nicht ganz bekannt und werden von der heutigen Technik noch nicht beherrscht. Besonders unangenehm sind die dabei entstehenden Sprungwellen, welche das innere der Transformatorenwicklungen zerstören können. Weniger schwere Folgen haben die Ueberschläge nach Erde, welche fast nie in den mit Oel isolierten Transformatoren, sondern immer in Luft (Aussen- und Innenisolatoren) auftreten. Das über der Leitung geführte *Erdseil* kann nach Erfahrung und Theorie wahrscheinlich diese Ueberspannungen heruntersetzen, die Zahl der gefährlichen Fälle also verringern. Für den Schutz der Leitungsisolatoren kann die Durchbildung von *Schutzringen*, welche die elektrische Ueberbeanspruchung des Porzellans und seine Zerstörung durch die Wärme des Kurzschlusslichtbogens des nachfolgenden Betriebsstromes durch Fernhalten desselben vom Isolator verhindern, nach meiner Meinung gar nicht für wichtig genug gehalten werden. Der Schutz der

Kraft- und Unterwerke ist besonders zu erstreben, *Hörnerableiter mit Widerständen* („Blitzschutz“) nützen aber nach Erfahrung und Ueberlegung gar nichts. *Elektrolyt- und Bleisuperoxyd-Ableiter* können zwar die Ueberspannungen gegen Erde begrenzen, den Schutz gegen die weit gefährlicheren Entladewellen bewirken sie aber nur teilweise, indem sie die allergrössten derselben unschädlich machen. Dazu erzeugen sie selbst Entladewellen. Elektrolytableiter erfordern sorgfältige Wartung, Bleisuperoxydableiter Ersatz von Sicherungen. Nach meiner Meinung muss die Lösung in richtiger Durchbildung und genügender Festigkeit der *Isolation zwischen den Spulen* gefunden werden. Oft wird Schutz mit äusseren Schutzmitteln versucht: Schutzdrosselspulen und Kondensatoren. Kleine *Schutzdrosselspulen* sind sehr wahrscheinlich nutzlos, die Wirkung von grossen ist ungewiss, vielleicht sogar schädlich, so dass die grossen Kosten dafür nicht gerechtfertigt erscheinen. Die bisher verwendeten Konstruktionen für *Kondensatoren* sind für Höchstspannungen nicht verwendbar, neue machen einen guten Eindruck, sind aber noch nicht erprobt. Sie können zwar gegen die schlimmsten Sprungwellen schützen (reflektierte Entladewellen, entsprechend entfernten Ueberschlägen), nicht aber gegen Ueberschläge in der Nähe des zu schützenden Werkes. Die erforderliche Grösse der Kapazität ist noch nicht bekannt. Diese Umstände, verglichen mit Kosten, Raumbedarf und Komplikation der Anlage, scheinen mir die allgemeine Einführung der Kondensatoren vorläufig noch nicht zu empfehlen. Dagegen ist Erprobung in einzelnen Fällen zu begrüssen. Die Wicklungen von Relais und Stromwandlern sind der Beschädigung durch Sprungwellen ausgesetzt und sollen durch *Ueberbrückungswiderstände* geschützt werden.

Schalter.

Das Schalten im Leerlauf von Transformatoren und Leitungen kann Ueberspannungen gegen Erde und Sprungwellen erzeugen, welche unzulässige Werte annehmen. Sie sollen durch *Vorkontaktwiderstände* herabgesetzt werden.

Resonanz von Entladewellen bei Erd- oder Kurzschluss mit Schwingungskreisen im Netz.

Dabei entstehen hohe Ueberspannungen gegen Erde. Sie werden vermieden durch Kurzschliessen der Induktivität des Schwingungskreises. Dieses soll durch Parallelschalten von *Ueberbrückungswiderständen* zu den betreffenden Relais und Stromwandlern bewirkt werden.

Schutzeinrichtungen für Höchstspannungsnetze.

Sie bestehen nach meinem Vorschlag in Schutz gegen Erdschlüsse (Nullpunktserdung oder Löschspulen), Schutz gegen indirekte Blitzschläge (Erdschlüsse, sorgfältige Durchbildung der Isolation zwischen den Spulen der Transformatorenwicklungen, Ueberbrückung von Relais und Stromwandlern), Schutz gegen Schaltüberspannungen (Vorkontaktwiderstände), Schutz gegen Resonanz von Entladewellen (Ueberbrückung von Relais und Stromwandlern). Dabei ist der Schutz gegen indirekte Blitzschläge, wie bei kleineren Spannungen, noch nicht befriedigend. Die Gefahr ist aber hier kleiner wegen der höhern Isolationsfestigkeit.

II. Zusammenarbeiten von Freileitungs- und Kabelnetzen.

Der Nachteil für das Freileitungsnetz besteht in der Vergrösserung seiner Kapazität, also seines Erdschlussstromes. Durch Einbau eines richtig bemessenen Erdschlusschutzes (Löschspulen, Nullpunktserdung, eventuell Ableiter mit Funkenstrecken) kann er aber vollständig behoben werden.

Der Nachteil für das Kabelnetz besteht in der ausserordentlichen Vermehrung der Anzahl der Erdschlüsse gegenüber einem gewöhnlichen Kabelnetz (indirekte Blitzschläge). Notwendig ist also auch hier ein guter Schutz gegen Erdschlüsse durch dieselben Mittel wie oben erwähnt. Dabei ist bei der Dimensionierung auf die sogenannten Kippüberspannungen Rücksicht zu nehmen. *Unter diesen Bedingungen sollte, wie auch die Erfahrung zeigt, die Zusammenarbeit keine Schwierigkeiten bereiten.*

M. Dutoit décomposera le sujet qui lui a été assigné comme suit:

Caractéristiques des lignes à haute et très haute tension.

Perturbations de service. Leurs causes.

Organisation du service de contrôle et d'entretien.

Personnel de surveillance: contrôleurs attitrés et contrôleurs auxiliaires.

De la grande importance du choix du personnel.

Recherche et localisation des avaries. Les appareils dont les exploitants disposent (Megger, détecteur téléphonique de terre, etc.) sont actuellement insuffisants pour localiser rapidement les avaries.

Moyens employés dans la pratique pour la localisation des avaries, spécialement des isolateurs percés.

Conclusions établies d'après les expériences acquises dans l'exploitation des lignes de grand transport.

Herr Ingenieur Kristen wird über folgende Fragen reden:

Stromkraft, Spannungskraft und Erwärmungsfragen der Synchronmaschinen und Transformatoren. Folgerungen für Bau und Betrieb. Spezielle Gesichtspunkte in Verbindung mit langen Fernleitungen. Synchron-Kondensator.

Nenngrössen und Wahl des Oelschalters. Charakteristische Grössen für die Kurzschlussleistung. Hilfsmittel zur Milderung des Abschaltvorganges.

Stromkraft und Spannungskraftfragen der Innen-Isolatoren und Kabel. Folgerungen für die Prüfung.

Assemblées générales de Zurich du 24 et 25 septembre et assemblée de discussion du 26 septembre. Au bulletin de ce mois sont annexés:

1° *Une liste des hôtels* avec indication des prix des chambres et du petit déjeuner.

2° *Des formulaires* pour annoncer la participation au dîner de l'U. C. S. qui aura lieu samedi soir 24 septembre à 19 heures à la Tonhalle et au banquet de l'A. S. E. qui aura lieu dans le même local dimanche soir 25 septembre à 19 heures.

Prix du dîner de l'U. C. S. frs. 6.— sans vin.

Prix du banquet de l'A. S. E. frs. 7.— sans vin.

Nous prions nos membres de bien vouloir retenir leurs chambres en s'adressant directement à l'hôtel de leur choix et d'envoyer avant le 22 septembre au restaurant de la Tonhalle les formulaires de participation aux repas officiels.

Rectification de la proposition faite à l'assemblée générale de Zurich par le comité de l'A. S. E. au sujet de l'art. 4 b de l'ordre du jour. Au bilan du 31 décembre 1920 figure au passif une perte de frs. 8 373. — subie jusqu'à la date du 31 décembre 1919 par suite de dépréciation des valeurs en portefeuille. Cette perte doit être déduite du solde actif au 31 décembre 1920 de sorte que le report au compte capital se réduit de frs. 12 534. — à frs. 4 161. —.

Rapport des commissaires-vérificateurs à l'assemblée générale de l'A. S. E. (Traduction.) En exécution du mandat que vous nous avez confié, nous avons procédé ce jour à la vérification des comptes de votre association et des institutions qui en dépendent, arrêtés au 31 décembre 1920.

Le bilan et le compte de profits et pertes ont été comparés avec les livres et trouvés conformes.

Nous avons en outre vérifié le compte des titres et les certificats de dépôt et constaté leur ordre parfait.

Le montant en caisse à ce jour est conforme au solde déclaré par les livres.

Nous vous proposons donc d'approuver les comptes qui vous sont soumis avec remerciements aux organes compétents et de donner décharge au comité.

Schaffhouse et Cortailod, le 24 août 1921.

Les commissaires-vérificateurs:

(sig.) *H. Wachter*. (sig.) *Dr. G. A. Borel*.

Rapport des vérificateurs de comptes de l'U. C. S. En vertu du mandat qui nous a été confié, nous avons procédé à la vérification des comptes de l'U. C. S. et de la Section des achats de l'U. C. S., pour l'exercice 1920.

Notre travail a été considérablement simplifié par le fait que les dits comptes ont été l'objet d'une vérification complète en date du 11 mars 1921 par la Société anonyme Fiduciaire Suisse.

Tous les postes des comptes du bilan et des comptes de profits et pertes ont été pointés et les soldes trouvés conformes aux écritures et aux inventaires produits. Nous avons également, par de nombreux sondages dans les pièces justificatives, contrôlé l'exactitude des divers comptes accessoires, plus spécialement celle des caisses et des comptes de banques.

Nous avons reconnu la complète exactitude des 2 comptabilités présentées et nous proposons de donner décharge au Secrétariat général et au Comité de l'U. C. S. en les remerciant pour leur bonne gestion.

Sion et St-Gall, le 12 août 1921.

(sig.) *Hch. Kuhn*. (sig.) *P. Corboz*.

Rapport sur la session de Paris de la Commission Internationale de l'Eclairage. La Commission Internationale de l'Eclairage, créée en 1913 à Berlin pour reprendre et élargir les travaux de la Commission Internationale de Photométrie, s'est réunie à Paris, du 4 au 8 juillet 1921, pour la première fois depuis sa constitution.

De même qu'à la Commission Electrotechnique Internationale, toutes les nations affiliées à la Commission n'ont pu être convoquées à cette première réunion d'après-guerre. Il manquait de ce fait les Allemands et les Austro-Hongrois. En outre, la Belgique, l'Espagne et la Suisse, pays où les Comités nationaux de l'éclairage n'existent pas encore, n'avaient envoyé chacun qu'un seul délégué. Il n'y avait donc à Paris que quatre nations représentées d'une manière régulière: l'Angleterre, les Etats-Unis, la France et l'Italie.

La réunion avait été préparée avec beaucoup de soins par le Secrétariat permanent de la Commission à Londres, et par le Comité national français. Les séances ont eu lieu dans une confortable salle de l'Hôtel de la Société du Gaz de Paris, sous la présidence de M. Th. Vautier, professeur à la Faculté des sciences de Lyon, qui, ayant présidé les trois sessions de la Commission Internationale de la Photométrie à Zurich, en 1903, 1907 et 1911, et la session de Berlin en 1913, occupait ce siège pour la cinquième fois. M. Vautier n'ayant pas voulu accepter de réélection, la Commission a été heureuse de lui rendre hommage en le nommant, par acclamation Président d'Honneur de la Commission.

Voici un bref résumé du travail effectué par la commission pendant cette session:

La Commission a abordé la question, depuis si longtemps débattue, des grandeurs et unités photométriques, en se basant sur des propositions émises par les Comités Nationaux Américain et Anglais et sur un magistral rapport de M. Blondel.

Après une longue discussion, elle a adopté les définitions suivantes:

Flux lumineux.

Définition. C'est le débit d'énergie rayonnante évalué d'après la sensation lumineuse qu'il produit.

Quoique le flux lumineux doive être regardé strictement comme le débit de rayonnement tel qu'il vient d'être défini, il peut cependant être admis comme une entité pour les besoins de la photométrie pratique, étant donné que, dans ces conditions, le débit peut être considéré comme constant.

Unité. L'unité de flux lumineux est le *lumen*. Il est égal au flux émis dans l'angle solide unité par une source ponctuelle uniforme de une bougie internationale.

Eclairement.

Définition. L'éclairement en un point d'une surface est la densité de flux lumineux en ce point, ou, le quotient du flux par l'aire de la surface, lorsqu'elle est uniformément éclairée.

Unité. L'unité pratique d'éclairement est le *lux*. C'est l'éclairement d'une surface de un mètre carré recevant un flux de un *lumen* uniformément réparti, ou, l'éclairement produit sur la surface d'une sphère de un mètre de rayon

par une source ponctuelle uniforme de une bougie internationale placée à son centre.

En vertu de certains usages reconnus, on peut aussi exprimer l'éclairement au moyen des unités suivantes:

Si l'on prend pour unité de longueur le centimètre, l'unité d'éclairement est le lumen par centimètre carré appelé *Phot*. Si l'on prend pour unité de longueur le pied, l'unité de l'éclairement est le lumen par pied carré, appelé *Foot-Candle*.

1 *Foot-Candle* = 10,764 lux = 1,0764 Milli-phot.

Intensité lumineuse.

Définition. L'intensité lumineuse d'une source ponctuelle dans une direction quelconque est le flux lumineux par unité d'angle solide émis par cette source dans cette direction. (Tout flux, émanant d'une source de dimensions négligeables par rapport à la distance à laquelle on l'observe, peut-être considéré comme provenant d'un point).

Unité. L'unité d'intensité lumineuse est la *bougie internationale*, telle qu'elle résulte des accords intervenus en 1909 entre les 3 laboratoires nationaux d'étalonnage de France, de Grande-Bretagne et des Etats-Unis. Cette unité a été conservée depuis lors au moyen de lampes à incandescence électriques dans ces laboratoires, qui restent chargés de sa conservation¹⁾.

Les principaux termes actuellement employés en photométrie et en éclairage ont ainsi reçu des définitions précises qui portent, toutefois, la trace des compromis auxquels il a fallu arriver pour rallier les opinions parfois assez divergentes des Comités Anglais et Américain. Il n'a pas été possible d'éliminer complètement la *foot-candle* dont la présence, dans des définitions internationales, n'est pas précisément un embellissement. Les délégués de langue anglaise ont toutefois beaucoup insisté pour le maintien de cette unité, en se basant sur l'importance, qui ne peut être contestée, des travaux photométriques effectués dans leurs pays.

On remarque que la bougie internationale est devenue l'unité d'intensité officielle. Cette décision n'a été prise que pour des motifs d'ordre pratique, en attendant qu'il soit possible de réaliser un véritable étalon primaire.

La Commission a pris connaissance sur cette dernière question, d'un fort intéressant rapport de M. E. C. Crittenden du Bureau of Standards. Les études entreprises sur la possibilité de choisir le corps noir comme étalon primaire d'intensité lumineuse fournissent des résultats encourageants.

La grande difficulté réside dans la mesure de la température, qui doit être connue avec une approximation d'environ 2^o pour permettre de déterminer à 1 % la lumière émise. Il est désirable que ces études soient poursuivies ailleurs, spécialement pour établir le degré de concordance qu'il est possible d'obtenir entre différents

¹⁾ Ces laboratoires sont: le Laboratoire central d'électricité à Paris; le National Physical Laboratory à Teddington et le Bureau of Standards à Washington. La convention intervenue avec ces laboratoires sera annexée aux procès-verbaux de la Commission.

laboratoires. La conclusion du rapport de M. Crittenden est la suivante:

„La précision obtenue dans la mesure d'éclat suggère la convenance d'adopter provisoirement la valeur de 70,2 bougies par cm² pour l'éclat d'un corps noir à la température de 2077^o absolu, et comme valeur pour un étalon primaire de lumière“.

La température de 2077^o absolu a été choisie pour arriver à une couleur de lumière qui se rapproche de celle émise par les lampes à 4 watts par bougie généralement adoptées comme bases d'accord international.

La commission a pris connaissance de ces conclusions sans prendre de décision à leur égard.

Nous ne pensons pas qu'il y ait pour la Suisse, aucun inconvénient à adopter comme étalon d'intensité lumineuse, la bougie internationale basée sur des étalons électriques, beaucoup plus faciles à conserver et à reproduire que des étalons à flamme. Le rapport de comparaison avec la bougie Hefner a été adopté antérieurement par la Commission internationale de photométrie:

1 bougie Hefner = 0,9 bougie internationale.

Le délégué suisse a toutefois désiré réserver sur cette question l'opinion du futur Comité national suisse de l'éclairage et il a émis son vote affirmatif sous réserve de confirmation ultérieure, comme les statuts de la Commission internationale l'autorisaient à le faire. La réponse doit être envoyée par écrit au Secrétaire de la commission dans un délai de 4 mois après la session, sinon, le vote tel qu'il a été déposé sera regardé comme définitif (art. 6 des statuts).

Les décisions qui viennent d'être relatées ne solutionnent que partiellement la question des définitions et des symboles. La Commission a institué pour l'étude de cette question un comité de 7 membres chargé de lui soumettre des propositions lors de la prochaine session. Ce comité sera présidé par M. Blondel; la Suisse y est représentée, mais le nom du représentant a été laissé en blanc, de manière à ne pas entraver la liberté du Comité national suisse.

Ce Comité d'études examinera aussi un projet très intéressant de vocabulaire photométrique international, élaboré par le Comité Italien.

La Commission s'est occupée ensuite de la *Photométrie hétérochrome* en prenant comme base un rapport de M. Fabry, professeur à la Sorbonne, et les notes sur divers points spéciaux présentées par M. Hyde, M. Crittenden, et M. Taylor.

Le sujet est trop technique pour pouvoir être exposé ici avec beaucoup de détails, et la compétence du délégué suisse n'y suffirait pas. Disons seulement, avec M. Fabry, que le problème de la photométrie hétérochrome, dont l'intérêt est d'ordre pratique, et même commercial, devient de plus en plus important à mesure que les sources lumineuses se perfectionnent; il doit être résolu, fût-ce d'une manière en partie conventionnelle. Il semble, d'après les résultats déjà obtenus aux Etats-Unis que, moyennant certaines précautions, les méthodes d'égalité d'éclairement et de papillotement (*flicker photometer*) fournissent des résultats comparables.

Mais dans ces mesures, intervient la sensibilité de l'œil de l'observateur, de sorte que la nécessité s'impose de compléter les recherches déjà entreprises pour déterminer les propriétés moyennes de l'œil normal. La courbe de sensibilité de l'œil ou, comme on l'appelle maintenant, la *fonction de visibilité relative*, a fait l'objet d'un rapport de M. Hyde qui aborde aussi la détermination de la valeur de l'*équivalent mécanique de la lumière*.

On peut espérer que les prochaines années verront la réalisation de grands progrès dans ces recherches physiques délicates qui ne peuvent être entreprises que par des laboratoires particulièrement bien outillés. La Commission a nommé pour suivre l'étude de ces questions un comité composé de M. Fabry, président, et de MM. Rayner et Crittenden.

Abordant le domaine des applications, la Commission s'est occupée des questions de *législation et d'éclairage industriel*, sur le vu de rapports de M. Gariel pour la France, de M. Gaster pour la Grande-Bretagne et de M. Marks pour les Etats-Unis.

La législation qui, au début, ne sortait pas de l'exigence un peu vague d'un éclairage „suffisant“ a précisé peu à peu ce qu'il fallait entendre par là, en fixant numériquement les éclaircissements minima nécessaires dans les différents cas. Les Etats les plus avancés dans cette voie sont six Etats de l'Amérique du Nord qui possèdent des codes d'éclairage ayant force de loi. Ces codes sont très voisins les uns des autres, inspirés qu'ils sont d'une étude générale faite par la Illuminating Engineering Society. Les minima d'éclaircissement indiqués sont considérés comme plutôt élevés.

D'une manière générale, la Commission a été d'avis, sur cet important sujet, de bien séparer les exigences de la sécurité de celles du travail. Pour satisfaire aux premières, il faut fixer les conditions auxquelles doit satisfaire l'éclairage des cours, passages, escaliers, etc., éviter un trop grand éclat, des ombres gênantes, ou des contrastes extrêmes. La documentation produite à la Commission cite des chiffres impressionnants, d'origine américaine, sur le nombre d'accidents dus, directement ou indirectement, à un mauvais éclairage; d'après une statistique dressée par une compagnie d'assurances et portant sur 91,000 accidents, 23,8% étaient dus à cette cause. Quant à l'éclairage nécessaire pour le travail, il est de l'intérêt direct, quoique trop souvent méconnu, du patron, de l'assurer suffisamment; il est moins nécessaire de légiférer à ce sujet. M. Gariel affirme dans son rapport et prouve par des statistiques, que, en substituant à un éclairage insuffisant un éclairage mieux approprié, il y a augmentation de la production, et que l'augmentation de dépenses résultant de cette amélioration est inférieure au bénéfice résultant de l'accroissement de la production.

Dans une courte note présentée à la Commission, M. Blondel insiste sur l'importance des effets d'éblouissement et sur la nécessité de distinguer dans les ateliers et les usines entre l'éclairage objectif, mesuré au photomètre, et l'éclairage subjectif. M. Blondel suggère une méthode simple pour la mesure approximative de ce dernier,

consistant à comparer la vision d'un œil non protégé avec la vision de l'autre œil, protégé par un tube noirci à l'intérieur.

L'éclairage des *écoles* a donné lieu aussi à quelques remarques intéressantes basées sur les projets américains de réglementation.

Pour conclure, la Commission a renvoyé la question de l'éclairage dans les usines et les écoles à un Comité d'études de sept membres, où chaque pays sera représenté. Comme précédemment, le nom du délégué suisse a été laissé en blanc.

Comme dernier objet technique, la Commission s'est occupée des *spécifications pour phares d'automobiles*. Elle a pris connaissance d'un règlement élaboré par l'Illuminating Engineering Society de New-York et appliqué déjà partiellement aux Etats-Unis. Le principe de ce règlement est de n'admettre que des phares donnant une intensité suffisante devant la voiture et sur le sol, mais réduisant fortement l'éclairage latéral et en hauteur, de manière à ne pas éblouir les piétons et les véhicules venant en sens inverse. Les constructeurs doivent soumettre leurs appareils à un essai de système, fait par des experts désignés par l'Etat.

Des projets analogues de réglementation sont à l'étude en Angleterre.

La Commission a émis le vœu suivant:

„La Commission Internationale de l'Eclairage exprime l'avis très net que les règlements au sujet de la limitation de la lumière des phares d'automobiles ne doivent pas être promulgués indépendamment d'accords internationaux et qu'ainsi, les règlements des divers pays doivent tendre à l'uniformité. A cet effet la Commission désire que chacun des Comités Nationaux demeure en contact étroit avec les autorités chargées dans son pays de formuler les règlements relatifs aux phares d'automobiles.“

En outre, la Commission a désigné pour étudier cette question et prendre les mesures appropriées, un Comité d'études qui sera présidé par M. le Dr. Sharp (Américain) et dont les membres seront nommés par les différents Comités Nationaux. Elle a délégué au dit Comité d'études les fonctions suivantes:

a) Efforts en vue de la rédaction de propositions techniques susceptibles d'être adoptées par les diverses nations.

b) Utilisation de l'influence de la Commission Internationale pour faire admettre dans chaque pays la nécessité d'une standardisation internationale en pareille matière, afin d'éviter la promulgation, de par le monde, de règlements incompatibles.

Enfin, la Commission a reconnu, sur l'initiative de son président, tout l'intérêt que pourrait offrir l'établissement d'une *bibliographie générale de l'éclairage*, compris en ce sens, que chaque Comité National se chargerait de réunir les publications ayant paru pendant l'année dans son propre pays et de fournir les éléments bibliographiques nécessaires au Secrétariat central qui ferait paraître une brochure contenant les titres et les résumés des ouvrages publiés. La question

n'a, toutefois, pu être examinée à fond à cause surtout des difficultés d'ordre financier qu'elle soulève. Elle sera reprise ultérieurement.

Avant de conclure ce trop long résumé, nous avons encore quelques résolutions d'ordre administratifs à signaler. Nous le faisons d'autant plus volontiers, que certaines de ces résolutions ont pour but de faciliter l'adhésion de la Suisse à la Commission Internationale.

Il y avait, tout d'abord, la difficulté provenant du fait qu'en 1921, la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux a déclaré de ne plus avoir un intérêt suffisant à l'éclairage pour maintenir son adhésion à la Commission Internationale.

La situation se présente d'une manière analogue en Italie et dans d'autres pays.

Il a été pris la résolution suivante :

„La Commission désire faciliter dès maintenant la coopération à ses travaux, de certains pays où, en raison des circonstances exceptionnelles actuelles, il est difficile d'obtenir la collaboration de tous les groupements ou sociétés mentionnés à l'article 3 des statuts.

„En conséquence, il est décidé que dans les pays se trouvant dans ce cas, un Comité pourra être formé en vue d'une affiliation immédiate à la Commission Internationale; à condition que cette formation de Comité soit portée à la connaissance de tous les groupements qui s'intéressent à l'éclairage, et à condition que ce Comité soit tenu d'accepter la collaboration des groupements qui demanderont ultérieurement leur affiliation, dans les mêmes conditions que les groupes déjà adhérents.

„La Commission Internationale ne reconnaîtra dans chaque pays qu'un seul Comité pour représenter les divers intérêts de l'éclairage.“

On voit qu'en application de ces dispositions, l'Association Suisse des Electriciens a maintenant toutes les facilités voulues pour constituer le Comité national suisse, qui doit assurer la représentation du pays à la Commission Internationale. A l'exemple de ce qui s'est fait ailleurs, nous pensons qu'il serait du plus haut intérêt de grouper dans ce Comité des représentants des divers intéressés à la science et à l'art de l'éclairage. Des démarches sont déjà en cours pour obtenir l'appui du Bureau fédéral des Poids et Mesures; nous exprimons ici l'espoir qu'elles aboutiront, et qu'il sera également possible d'obtenir la collaboration de nos sociétés suisses de physiciens, d'architectes et d'ingénieurs.

Une autre difficulté, qui compliquait l'adhésion de la Suisse et celle d'autres petits pays, résultait du principe d'égalité contribution financière adopté en 1913.

Il n'était pas possible, cette année, de modifier les statuts, le nombre des pays régulièrement représentés n'étant pas suffisant. La Commission a toutefois estimé que, dans les circonstances exceptionnelles actuelles, elle pouvait prendre temporairement la résolution suivante :

„Les cotisations annuelles à acquitter par chacun des pays affiliés à la Commission Internationale sont fixées comme suit, pour la période comprise entre la présente et la prochaine session :

a) Pays d'une population inférieure à 10 millions d'habitants £ 25.—.

b) Pays d'une population supérieure à 80 millions d'habitants £ 200.—.

c) Pays d'une population comprise entre 10 et 80 millions d'habitants : £ 2.10 par million d'habitants“.

L'ancienne cotisation était de Fr. 1250.— par pays. On voit de suite combien le nouvel arrangement est favorable aux petits pays qui conservent, malgré cela, des droits égaux à ceux des grandes nations.

Nous pouvons donc être très heureux des solutions intervenues et les facilités accordées sont un précieux encouragement à faire en Suisse l'œuvre de la Commission Internationale de l'Eclairage.

La Commission a eu un geste particulièrement aimable pour la Suisse, lorsqu'à la fin de la dernière séance, M. le président Vautier a rappelé que les trois premières sessions de la Commission Internationale de Photométrie avaient été tenues au Polytechnicum de Zurich, et a proposé l'envoi d'une dépêche au Recteur du Polytechnicum pour exprimer à nouveau la reconnaissance de la Commission, et une autre dépêche à la Municipalité de Zurich, pour la remercier de son excellent accueil.

Ces propositions, appuyées par le nouveau président de la Commission, M. le Dr. Hyde, et par M. Gaster, ancien étudiant au Polytechnicum, furent votées par acclamation.

Le délégué suisse a remercié très vivement M. Vautier et la Commission de ces témoignages de sympathie et il a exprimé la conviction que la Suisse serait toujours heureuse de recevoir la Commission Internationale de l'Eclairage lorsqu'il lui plairait de venir travailler dans notre pays.

Ce ne sera pas le cas pour la prochaine session qui aura lieu probablement à New-York, ou, si les difficultés sont trop grandes, à Londres.

Les travaux de la Commission ont été fort agréablement interrompu par quelques-unes de ces réunions où les délégués ont l'occasion de faire plus ample connaissance. M. le Ministre des Travaux Publics, qui avait à la Commission l'honneur d'ouvrir sa première séance, a assisté au banquet auquel le Comité National Français, présidé par le vénéré savant, M. Violle, avait convié les délégués étrangers. La maison Lumière avait saisi l'occasion de cette réunion pour présenter quelques essais de photo-stéréosynthèse, c'est-à-dire d'une vision par transparence d'images superposées, qui donnent la perspective. Les délégués étrangers ont eu à leur tour le plaisir de réunir à leur table les membres du Comité National Français. La Commission a passé, en outre, une fort intéressante soirée dans les Ateliers de la Cie. des Etablissements Gaumont, où elle a assisté à la démonstration de cinégraphie en couleur et à la présentation de films parlants. Il y eut même au cours de cette visite tournage d'un film représentant le défilé des membres de la C. I. E.

Enfin, le dernier acte officiel de la session a été une réception à l'Hôtel-de-Ville où M. le Président du Conseil Municipal a eu des mots aimables pour chacun des pays représentés.

Nous souhaitons avoir donné, par ce compte-rendu, l'impression que la C. I. E. a fait pendant la session de Paris un travail efficace et qu'elle a avancé le plus possible dans la voie qu'elle s'est tracée. On peut espérer, et ce souhait a été formulé au sein même de la Commission,

par la voix autorisée du délégué américain, son président actuel, que la prochaine réunion verra une collaboration plus complète des nations, sur le terrain neutre de la recherche scientifique.
Genève, le 19 août 1921.

(sig.) A. Filliol.

Achat de lampes à incandescence. A la demande de quelques membres nous énumérons ici à nouveau la liste des fabricants de lampes à incandescence qui ont signé une convention avec la section des achats et qui se sont engagés à fournir les lampes aux prix que nous avons fait connaître au mois de juillet par notre circulaire No. 82:

<i>Fabrique :</i>	<i>Marque :</i>	<i>Représentant :</i>
Basler Glühlampenfabrik A.-G., Basel	Baselstab	—
Bergmann Elektrizitätswerke A.-G., Berlin	Basilisco	—
Ganz & Co., Wien	Bergmann	H. Willy Kramer, Zürich
Joh. Kremenetzky, Wien	Uran	—
„Licht“ A.-G., Goldau und Zug	Metallum	J. Kastl, Dietikon
Wiener Elektr. Glühlampenfabrik „Meteor“ G. m. b. H., Wien	Jka	—
Osram A.-G., Zürich	Frosch	—
	Vesta	N. Sendy, Bern
	Osram	—
	Wotan	Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Zweigbureau Zürich
Philips' Glühlampenfabriken A.-G., Eindhoven (Holl.)	A. E. G.	Allg. Elektr. Ges. Basel A.-G.
„Pope“ Venlo (Holland)	Philips	Levy fils, Basel
Radium Elektr. Gesellschaft Wipperfürth	Pope	S. A. Ampère, Lausanne
Schweiz. Glühlampenfabrik A.-G., Zug	Radium	Henry Tuetsch, Interlaken
	Zug	—
	Zoug	—
Tungsram Glühlampen- & Elektr. Gesellschaft m. b. H., Uypest	Tungsram	Tungsram Elektr. A.-G., Zürich
„Volt“ Tilburg (Holland)	Volt	—
Westinghouse Lamp Co., Aarau	Lampe Westinghouse	—
Watt A.-G., Wien	Ferrowatt	Ferrowatt, Metalldrahtlampen A.-G., Zürich
Westinghouse Metallfadenglühlampenfabrik G. m. b. H., Wien	Vertex	—
	Westinghouse-Patent	—
Zürcher Glühlampenfabrik, Zürich	Leuconium	—

Les fabricants ci-dessus énumérés sont syndiqués. Depuis quelques jours la section des achats s'est entendu en outre avec la

	<i>Marque :</i>	<i>Représentant :</i>
Cie. française de lampes à incandescence, rue de la Boétie 54, Paris	„Métal“	Charles Briquet, 2, rue du Rhône, Genève

Cette Compagnie accepte pour la fourniture de ses lampes les mêmes conditions techniques et commerciales que les fabricants syndiqués de sorte que l'on peut admettre à priori que ses produits seront équivalents.

Les lampes de cette manufacture seront donc, à l'avenir et jusqu'à nouvel avis, admises aux essais gratuits lorsqu'elles portent la marque U. C. S. Le nombre minimum de lampes annoncé par les centrales en juillet doit cependant être demandé aux fabricants syndiqués.

Secours en cas de chômage. Par une circulaire qui fut adressée fin juin à toutes les centrales nous leur avons fait savoir que le département fédéral de l'économie publique nous avait invités à créer un fonds de solidarité faute de quoi toutes les centrales seraient obligées de faire partie d'une organisation cantonale ou communale.

Nous basant sur le fait que le chômage n'est pas à craindre dans les entreprises de distribution d'énergie nous avons renouvelé notre demande de dispense. L'administration fédérale n'a pas

voulu admettre nos arguments et nous a mis en demeure de créer une organisation. Tous les membres de l'U. C. S. qui n'ont pas déjà été obligés d'adhérer à une organisation cantonale ou communale pourront se joindre au fonds de solidarité des centrales pour peu qu'ils se déclarent d'accord avec le règlement accepté par le département de l'économie publique.

Le texte du règlement et du bulletin d'adhésion sont fournis sur demande par le Secrétariat général (Zurich, Seefeldstrasse 301).

Information de la Station d'étalonnage de l'A. S. E. En date du 15 août 1921, le Bureau fédéral de poids et mesures a accordé au Bureau de vérification de l'A. S. E., No. 16, la licence concernant l'étalonnage officiel des transformateurs de tension jusqu'à 25,000 volts.

Ce dernier s'occupe également des étalonnages officiels des transformateurs de courant depuis le 1^{er} mai de cette année.

Il est recommandé en conséquence à toutes les entreprises électriques et aux fabricants de transformateurs de mesure de s'adresser à notre Bureau de vérification pour l'étalonnage officiel des transformateurs de mesure.

Nous profitons de l'occasion pour rappeler aux centrales électriques, de même qu'à tous les possesseurs d'appareils électriques de toute sorte, que nous possédons un atelier de révision des compteurs et un atelier de réparation d'instruments, des mieux outillés et livrant un travail tout à fait soigné. Ce second, notamment par sa rapidité d'exécution, rend des services très appréciés des possesseurs d'instruments électriques de mesure (instruments de tableau et appareils enregistreurs en particulier, de même qu'appareils de précision de tout genre). Aujourd'hui que les prix d'acquisition d'instruments électriques de mesure sont si élevés, il vaut presque toujours la peine de réparer et réviser les appareils.

La Station d'étalonnage de l'A. S. E. exécute sur demande des mesures électriques sur place, par exemple essais de réception de machines et transformateurs, vérification sur place d'installations de mesure, détermination de la consommation de courant de n'importe quel appareil branché sur un réseau, et autres mesures semblables. Ses fonctionnaires sont toujours prêts à fournir des renseignements spéciaux et tout à fait impartiaux concernant leur spécialité.

Déménagement des Stations d'étalonnage et d'essais des matériaux dans le bâtiment de l'association. Nous voulons encore une fois prier nos estimés, clients de bien vouloir user de toute leur indulgence à l'égard des retards inévitables

apportés à l'exécution de leur commande par suite du déménagement très encombrant de nos installations de laboratoire.

Nous espérons vivement que jusqu'à la fin de ce mois-ci, les nouvelles installations mieux appropriées seront suffisamment avancées pour que leurs effets se fassent déjà sentir d'une façon très sensible.

Conditions normales pour l'obtention d'une concession d'installateur. Le texte allemand des conditions établies par la commission mixte, et approuvées par le comité de l'U. C. S. va paraître incessamment. On pourra se le procurer au prix de frs. —.50 en s'adressant au Secrétariat général.

Admission de systèmes de compteurs d'électricité à la vérification et au poinçonnage officiels. En vertu de l'article 25 de la loi fédérale du 24 juin 1909 sur les poids et mesures, et conformément à l'article 16 de l'ordonnance du 9 décembre 1916 sur la vérification et le poinçonnage officiels des compteurs d'électricité, la commission fédérale des poids et mesures a admis à la vérification et au poinçonnage officiels les systèmes de compteurs d'électricité suivants, en leur attribuant le signe de système mentionné:

Fabricant: *Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gaz S. A., Genève.*

④ 47 Compteur à induction pour courant polyphasé à deux systèmes moteurs. Type A. C. T IV.

Fabricant: *Ateliers H. Cuénod, S. A., Genève.*

② 12 Transformateurs de tension, types Ot 6, 10, 16, 25, 35, 45, 60 pour 40 périodes et plus.

Berne, le 25 juillet 1921.

Le président de la commission fédérale des poids et mesures,

J. Landry.