

COMITÉ INTERNATIONAL

DES POIDS ET MESURES.

---

PROCÈS-VERBAUX

DES

SÉANCES DE 1889.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

Quai des Grands-Augustins, 55.

---

1890



COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

---

**PROCÈS-VERBAUX**  
DES SÉANCES DE L'ANNÉE 1889.

---

**PROCÈS-VERBAL**

DE LA PREMIÈRE SÉANCE,

TENUE AU BUREAU INTERNATIONAL

Mardi 10 septembre 1889.

PRÉSIDENTENCE DE M. LE GÉNÉRAL MARQUIS DE MULHACÉN.

---

Sont présents :

**MM. BERTRAND, FOERSTER, HIRSCH, VON LANG, DE MACEDO,  
THALÉN et WILD.**

En vertu de l'article 17 du Règlement annexé à la Convention, M. le D<sup>r</sup> BENOÎT, faisant fonction de Directeur du Bureau, assiste à la séance avec voix délibérative.

La séance est ouverte à 2<sup>h</sup>.

M. le PRÉSIDENT, constatant la présence de huit membres sur douze, qui composent actuellement le Comité, déclare ouverte la session de 1889.

Il rappelle que, malheureusement, parmi les absents, il en est deux dont la mort a privé pour toujours le Comité. Le Président n'a jamais omis, dans ces tristes occasions, d'accomplir le pieux devoir de rappeler, devant le Comité, les œuvres et les mérites de ceux dont on a eu à déplorer la perte. Mais, cette fois, l'état de sa santé, suite de la grave maladie par laquelle il a passé, l'a engagé à céder cet honneur à M. le Secrétaire, à qui il donne la parole pour remplir cette mission.

M. HIRSCH consacre à la mémoire de MM. Broch et Govi les deux discours suivants :

MESSIEURS,

Le Comité international des Poids et Mesures est de nouveau en deuil. L'impitoyable mort est venue, cette année, emporter deux des meilleurs d'entre nous, dont nous ne retrouvons plus dans cette Assemblée les sympathiques figures que nous aimions tant à y rencontrer.

Lorsque, au commencement de février dernier, notre circulaire vous a appris le décès de notre excellent Directeur, vous avez courbé la tête de tristesse, en voyant notre vigoureux ami scandinave terrassé si inopinément par l'irrésistible faux de la mort. Et lorsque, quelques mois plus tard, nous avons dû vous annoncer la disparition subite de notre savant et spirituel ami Govi, les yeux se sont mouillés à la pensée que nous serions privés désormais du commerce agréable de cet homme d'élite, et de la collaboration précieuse du savant physicien.

L'honneur m'est dévolu de consacrer quelques pieux souvenirs à la mémoire de ces chers collègues qui nous ont quittés. Je voudrais que ma compétence fût à la hauteur de mon amitié, pour être digne de cette mission. Pour M. Broch, j'ai pu profiter des Notes biographiques que son compatriote scandinave, notre savant confrère, M. Thalén, a bien voulu mettre à ma disposition. Du reste, les deux savants dont nous déplorons la perte étaient, l'un mathématicien,

et l'autre physicien, trop distingués pour qu'on ne fût pas assuré de voir l'ensemble de leurs nombreux travaux dignement présenté et apprécié par les spécialistes; de sorte que je puis m'attacher surtout à relever ici leur mérite pour notre œuvre métrologique, et à parler essentiellement des travaux par lesquels ils ont contribué plus directement au progrès de la réforme des Poids et Mesures.

*Ole - Jacob Broch*, fils de Jean-Jörgen Broch, commissaire des guerres, naquit à *Frederikstad*, en Norvège, le 14 janvier 1818. Après avoir reçu l'instruction primaire chez son père, il arriva en 1829 à Christiania, chez son oncle, le Major-Général Broch, qui prit soin de développer les dispositions mathématiques de son neveu, et alla même jusqu'à lui enseigner les éléments du calcul infinitésimal. En 1835, à l'âge de dix-sept ans, Broch entra à l'Université de Christiania, où il se livra avec ardeur à l'étude des sciences mathématiques. Après avoir passé l'examen réglementaire, Broch entreprit en 1840, aux frais de l'État, un voyage de deux ans dans des pays étrangers, pour se perfectionner dans ses études, en suivant les cours des illustres maîtres des sciences exactes; ainsi, à Paris, où le jeune compatriote d'*Abel* fut accueilli avec une bienveillance marquée par les savants français, Broch put suivre à l'École Polytechnique et au Collège de France les cours de *Navier* et de *Babinet*. Son premier Mémoire : *Sur quelques propriétés d'une certaine classe de fonctions transcendantes*, qu'il publia dans le *Journal de Crelle* en 1840, fut très remarqué par ses maîtres.

Ensuite, après avoir passé un semestre à l'Université de Berlin, où il s'adonna surtout à l'étude de l'Optique et de la Géométrie descriptive, Broch se rendit, en 1842, à Königsberg pour y étudier la Physique mathématique sous les célèbres professeurs *Jacobi*, *Richelot* et *Neumann*.

Peu après, sur l'invitation de Moser, Broch se chargea, dans le *Répertoire de Physique* publié par *Dove*, de la rédaction de la partie concernant l'Optique mathématique; c'est là qu'il a publié plusieurs Mémoires devenus classiques, parmi lesquels nous citons : « *Lois générales du mouvement des ondes* (1846); *Lois spéciales du mouvement des ondes* (*Répertoire de Dove*, t. VII). Cette même branche de l'Optique lui a fourni aussi le sujet de dissertation pour le Doctorat, qu'il passa à Christiania en 1847, savoir : *Propagation de la lumière dans les corps isophanes et dans les cristaux à un axe*.

Dès l'automne de 1842, après son retour à Christiania, Broch fut nommé Professeur Adjoint à l'Université. De 1843 à 1852, il remplit les fonctions de Professeur de Mathématiques à l'École militaire; en 1852 il fut appelé à la chaire de Mathématiques supérieures et de Mécanique à l'École des hautes études militaires; enfin, en 1858, Broch fut nommé Professeur titulaire de la chaire de Mathématiques à l'Université de Christiania, à la place de son ancien maître Holmboe.

Pour donner une idée de l'universalité des dispositions scientifiques et des dons variés de son esprit, disons que, lorsqu'en 1849 et 1850, Broch a dû, pour des raisons de santé, séjourner en France, en Espagne et à Madère, il a cultivé avec assiduité les études botaniques; et, quoiqu'il ait exercé avec beaucoup de zèle les fonctions de Professeur à l'Université de Christiania, et qu'il ait publié un grand nombre d'Ouvrages et de Mémoires qui témoignent d'une activité productive incessante dans les Mathématiques pures et appliquées, le savant infatigable a trouvé encore assez de forces et de temps pour rendre aussi, par sa vaste érudition et ses grandes capacités, d'importants services à son pays, sur le terrain pratique de l'Administration, du Parlementarisme, de la Diplomatie et de nombreuses Institutions d'utilité publique.

L'entrée de Broch dans la vie publique date de 1848, où il devint membre des Directions et Comités suivants : « Comité d'inspection des Établissements de bienfaisance des sociétés privées »; « Direction des Emprunts de l'État »; « Administration de la Caisse générale des veuves ».

Peu après, le Storthing le nomma membre de la Direction de la Banque des hypothèques. Lorsque, en 1852, une commission royale fut nommée pour faire les recherches nécessaires en vue de la première installation du télégraphe électrique en Norvège, Broch en fit partie.

De 1855 à 1859, il a rempli les fonctions de Directeur dans l'administration de plusieurs compagnies de chemins de fer; de 1854 à 1857, il a été membre de la Direction de la Société pour la prospérité de la Norvège, et, en 1857, il devint Directeur administratif de la Banque norvégienne de crédit, qu'on venait de fonder sur son initiative et conformément aux plans élaborés par lui en 1855. On rechercha la coopération utile du savant entendu et actif dans une foule de commissions royales; en 1864, il entra dans la commission des impôts et dans celle de l'organisation de l'infanterie; en 1868, il fut Président de la commission des Travaux publics; dès

1872, il fit partie de la commission des Monnaies, et de 1870 à 1880 il a collaboré à l'organisation de l'instruction technique. Enfin, ce qui nous intéresse d'une manière particulière, en 1873, Broch fut nommé membre de la commission des *Poids et Mesures*, et, deux ans plus tard, de celle spécialement chargée de *l'introduction en Norvège du système métrique*.

Mais ce n'est pas seulement l'État de Norvège, mais aussi la Municipalité de Christiania, qui a profité des services de Broch; car il a appartenu pendant vingt ans, de 1852 à 1877, au Conseil de la ville, dont il a activement partagé les travaux.

De 1862 à 1869, ses concitoyens l'ont envoyé à plusieurs reprises siéger au Parlement où, dès le commencement, il se fit remarquer comme un des membres les plus distingués de cette assemblée.

Comme il arrive ordinairement aux savants qui se décident, par patriotisme, à quitter le terrain tranquille de la science pour servir leur patrie aussi dans la vie publique, notre ami Broch a été en butte à des attaques passionnées, précisément à cause de la multiplicité des services qu'on lui demandait, ainsi qu'en raison de ses sympathies pour les autres nations scandinaves, à propos desquelles le particularisme norvégien s'est offusqué. Cependant, il se produisit bientôt un changement en sa faveur dans l'opinion publique, sans lequel Broch n'aurait pas pu être nommé, en 1869, aux hautes fonctions de Ministre de la Marine et des Postes, qu'il a conservées pendant trois ans environ.

Lorsqu'en 1872 il quitta le Ministère, il fut nommé Professeur surnuméraire de Mathématiques à l'Université de Christiania, et reprit quelques autres fonctions à la tête de plusieurs administrations. En 1874, il devint Directeur d'une caisse de rentes viagères qu'on venait de fonder sur son initiative et conformément à ses projets; depuis 1876, il entra dans la *Direction du Bureau des Poids et Mesures norvégiens*, ainsi que dans la *Commission pour le contrôle des poids et balances employés à la Monnaie*. Depuis 1877, Broch devint membre de la Direction du chemin de fer de Norvège, ainsi que Président de la Commission des Ingénieurs.

Pendant les derniers dix à douze ans de sa vie, Broch a habité Paris presque sans interruption, soit comme représentant de la Norvège aux Congrès internationaux de différente nature ou comme délégué officiel de son Gouvernement dans les Conférences scientifiques ou diplomatiques, soit, surtout depuis 1879, comme *Directeur du Bureau international des Poids et Mesures* à Breteuil, fonctions pour lesquelles notre Comité, dont Broch a fait partie dès l'origine,

l'avait désigné déjà en 1878. Mais comme, dans cette année, Broch était le représentant officiel de la Norvège à l'Exposition universelle de Paris, et qu'il appartenait comme délégué au Congrès international qui, à l'occasion de cette Exposition, fut réuni pour l'unification des poids, mesures et monnaies, et qu'au commencement de 1879, à la demande de la Section française, Broch fit partie du Comité international, tenu sous la présidence de M. de Lesseps, pour examiner les différents projets concernant le percement du canal de Panama, notre Directeur ne put entrer en fonctions à Breteuil qu'en 1879.

Même depuis lors, Broch n'a pas cessé de représenter son pays en maintes circonstances ; ainsi, il fut le délégué des Royaumes unis de Suède et de Norvège au Congrès international diplomatique réuni à Paris en 1880 et 1883, pour régler, sur certains points, les droits de la propriété industrielle. En 1881, il prit part à la Conférence des Monnaies, et fut délégué de la Norvège au Congrès international des Électriciens ; en 1882 et 1884, il représentait aussi la Suède à la Conférence des Unités électriques. Enfin, délégué à la Convention de commerce et navigation entre la France et les Royaumes unis de Suède et de Norvège, Broch a signé le traité conclu à l'issue des négociations.

Avant de quitter cette partie de l'activité infatigable que Broch a dépensée dans ces différents domaines publics, je tiens à montrer que le savant mathématicien s'est préparé à ces diverses fonctions par des études spéciales et approfondies des sciences économiques et statistiques ; il en a fourni la preuve par de nombreux et remarquables Ouvrages et Mémoires qu'il a publiés sur des questions de cette nature. Ici encore nous ne citerons que quelques-uns des plus importants.

De 1867 à 1871, Broch a fait paraître à Christiania l'*Annuaire de la Statistique du Royaume de Norvège*. A Paris, dans l'*Année scientifique et industrielle*, Broch avait publié déjà, en 1863, une intéressante Notice *Sur les fluctuations dans les pêcheries norvégiennes du hareng*. Plus tard, lorsqu'il s'est occupé particulièrement d'études financières, il a fait paraître à Christiania, en 1873, un travail *Sur la circulation des billets, la réserve métallique et les opérations d'emprunt de la Banque de Norvège pendant les dix dernières années*.

Mais l'ouvrage le plus considérable de ce genre qui soit sorti de la plume de notre collègue, et qui est un travail de statistique remarquablement riche, porte le titre : *La Norvège et le Peuple norvégien*. Rédigé d'abord sous forme de rapport, en langue nor-

végienne, pour le Congrès de Bruxelles en 1876, Broch l'a fait paraître en français, considérablement augmenté et enrichi de nombreux Tableaux statistiques, à l'occasion de l'Exposition universelle de 1878 à Paris.

Et pour apprécier le sens philosophique que le mathématicien attachait aux chiffres et aux faits statistiques, qu'on lise l'intéressante Notice que Broch a écrite en 1884 : *Sur les moyens de communication des temps modernes, et de leur influence sur le développement du genre humain, et en particulier sur le commerce universel.*

Mais arrivons enfin au Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, dont nous devons et pouvons surtout apprécier le mérite scientifique et les qualités d'administrateur.

Parmi ces dernières, nous mettons au premier rang la noblesse et l'amabilité de caractère du Directeur Broch, qui, par la bonté constante, par l'équité impartiale avec laquelle il traitait tous ses collaborateurs, par l'empressement qu'il mettait à aider de ses conseils les jeunes savants dans les travaux qui leur étaient confiés spécialement, a su éveiller chez tout le personnel scientifique du Bureau des sentiments de respect et d'amitié profonde, qui ont toujours rendu faciles et cordiales les relations avec leur chef et qui se sont manifestés à la mort de leur vénéré Directeur.

Les nombreux travaux métrologiques que Broch a exécutés pendant les dix ans qu'il a passés à la tête de notre Institution internationale sont un témoignage imposant de son activité et de sa compétence scientifique. Ces travaux peuvent être placés dans trois catégories :

I. Des Tables à l'usage des physiciens et métrologistes, en partie recalculées par la méthode des moindres carrés, et qui sont insérées dans les tomes I et II des *Travaux et Mémoires du Bureau international*. Nous citerons parmi ces travaux les suivants :

*Sur l'accélération de la pesanteur sous différentes latitudes et à différentes altitudes;*

*Tension de la vapeur d'eau;*

*Points fixes des thermomètres et température d'ébullition de l'eau pure;*

*Poids du litre d'air atmosphérique;*

*Volume et poids spécifique de l'eau pure aux températures comprises entre 0° et 30°;*

*Sur la dilatation du mercure d'après les expériences de Regnault.*

II. Des travaux théoriques, parmi lesquels on peut citer ceux qui se trouvent dans le tome V des *Travaux et Mémoires* :

*Sur l'étalonnage des sous-divisions d'une règle;*

*Sur l'étude des erreurs progressives d'une vis micrométrique et sur le calibrage des thermomètres.*

III. Enfin, les travaux que le Directeur Broch a exécutés comme membre du Comité international et de plusieurs Commissions scientifiques instituées par ce dernier, ainsi que d'autres relevant du service spécial du Bureau.

Nous nous bornons à en mentionner les principaux : Broch a fait partie, en 1882, de la Commission mixte nommée pour la comparaison du nouvel étalon en platine iridié avec le kilogramme des Archives; non seulement il aida M. Stas dans les pesées exécutées à cet effet à l'Observatoire de Paris, mais il se chargea de tous les calculs de réduction.

Il a aussi été membre de l'autre Commission mixte chargée de comparer au mètre des Archives l'étalon provisoire en platine iridié désigné par I<sub>2</sub>; ici encore Broch a pris une part active aux travaux de la Commission et a vérifié lui-même le calcul des observations exécutées au Conservatoire des Arts et Métiers.

A côté de ses fonctions proprement dites de Directeur, Broch a fait personnellement, dans les premières années, de nombreuses comparaisons entre des étalons de masse et de longueur.

A la demande du Gouvernement anglais, Broch a déterminé, en 1883, un kilogramme étalon désigné par E (comparé en 1845 par le professeur Miller au kilogramme des Archives), ainsi que trois étalons de la *livre avoirdupois* et l'*once troy*, construits par Oertling, en comparant tous ces étalons aux kilogrammes types du Bureau K<sub>III</sub>, K<sub>I</sub> et S. Le Rapport détaillé de ces comparaisons se trouve également dans le tome V des *Travaux et Mémoires*.

En 1884, Broch se chargea des études préparatoires pour les comparaisons des étalons métriques dans le comparateur Brunner : détermination des erreurs périodiques et progressives des micromètres; influence des différentes positions des règles par rapport aux observateurs et aux microscopes; systèmes d'éclairage des microscopes, etc. — Puis il exécuta les comparaisons complètes des quatre étalons principaux du Bureau en platine iridié, savoir I<sub>2</sub>, N° 13, Type I et Type II, au comparateur Brunner.

A la même époque, Broch détermina la longueur absolue et le coefficient de dilatation d'une règle en laiton, envoyée par le Gou-

vernement russe, ainsi que de quatre règles en laiton, en forme de H, avec division sur lame d'argent, incrustée à la surface neutre.

En 1886, Broch se chargea, avec l'assistance de son aide, M. Boinot, d'une nouvelle étude des micromètres du comparateur Brunner, en vue des comparaisons définitives des mètres prototypes en platine iridié, destinés aux États signataires de la Convention du Mètre.

Dès lors, toutes les observations accomplies dans ce but au comparateur Brunner, par MM. Boinot et Isaachsen, ont été dirigées de près par Broch, qui a révisé lui-même tous les calculs de réduction. Parmi les études effectuées ainsi sous sa direction immédiate, on peut citer, entre autres, à côté du grand travail des prototypes, la nouvelle détermination de l'équation de la règle d'Angström; puis la comparaison très complète des sept étalons métriques que possède le Bureau international, savoir le prototype provisoire I<sub>2</sub>, les types I, II et III, la règle IV, tous en platine iridié pur, la règle n° 13, en alliage de 1874, et la règle normale en bronze.

Enfin, le Directeur Broch a achevé, sur la comparaison des règles dans le comparateur Brunner, un Mémoire qui a été imprimé dans les *Travaux et Mémoires du Bureau international* quelques jours avant que la mort nous l'ait enlevé, trop tôt, hélas! pour que l'in-fatigable savant, qui s'était identifié avec la grande œuvre de l'unification fondamentale des Poids et Mesures, ait eu la satisfaction de voir encore le couronnement de ses longs efforts, et d'assister à la sanction et à la distribution des nouveaux prototypes dans la Conférence générale qui va se réunir.

Bien que cette joie ait été refusée à notre ami, le nom de Broch restera, non seulement à vos yeux, mais, je n'en doute pas, aussi dans l'appréciation de la Conférence générale, voire même dans l'esprit de tous les métrologistes, indissolublement lié à l'histoire de la réforme des prototypes métriques.

Et si, par la mort de Broch, la Norvège a perdu l'un de ses fils les plus nobles et les plus éminents, la Suède son meilleur ami dans l'autre moitié du Royaume-Uni, et toute la Scandinavie un de ses savants les plus distingués; si les Sciences physiques et mathématiques ont perdu en lui une véritable force, et notre Institution internationale un irréprochable Directeur, nous, ses anciens collègues, nous portons le deuil d'un excellent ami, sûr et bon, honnête et aimable.

La grande figure de *Ole-Jacob Broch* restera vivante dans nos

cœurs; dans notre esprit, il continuera à faire partie du Comité et du Bureau international des Poids et Mesures.

---

MESSIEURS,

Si je n'écoutais que l'intensité des sentiments d'amitié qui m'ont lié à notre ami Govi, je vous présenterais sur sa vie et ses travaux une Notice aussi étendue que celle que je viens de consacrer à Broch; mais je suis obligé de me restreindre davantage, d'abord parce que la Physique m'est moins familière que les Sciences mathématiques, et ensuite parce que le rôle que Govi a joué dans notre œuvre métrologique, quoique très important, n'a cependant pas eu la même étendue que l'action exercée par celui qui a dirigé notre Bureau pendant dix ans.

Du reste, malgré les relations intimes que j'ai eu le bonheur de soutenir avec Govi depuis assez longtemps, la discrétion et la grande modestie que vous avez tous connues et appréciées chez notre ami, expliquent l'insuffisance des renseignements que je possédais sur les détails de sa vie. Heureusement, deux savants italiens, M. le Professeur Roiti, à Florence, et M. Mancini, Secrétaire de l'*Accademia dei Lincei*, à Rome, ont mis obligeamment à ma disposition les données essentielles qui me permettent d'esquisser ici la biographie de l'éminent physicien.

GILBERT GOVI, fils de Quirin Govi et d'Anne Alles, est né à Mantoue, le 21 septembre 1826. Il a fait ses études en Lombardie et plus tard à Paris. A l'âge de trente ans, en 1856, Govi fut appelé par le Gouvernement grand-ducal de Toscane à donner des cours de Physique technologique et de Thermologie à l'Institut technique de Florence. Quelques années plus tard, par décret du 6 mars 1860, le Gouvernement italien lui a confié la chaire de Physique à l'Institut royal des études supérieures à Florence. En 1861, Govi quitta cet établissement pour l'Université de Turin où, par un arrêté royal du 15 janvier 1863, il obtint la nomination de Professeur ordinaire et de Directeur du laboratoire de Physique.

Il a rempli jusqu'en 1875 ses fonctions de professeur avec beaucoup de zèle et d'éclat, et s'est acquis une réputation de plus en plus grande par la publication de nombreux travaux et Mémoires dans toutes les branches de la Physique et surtout sur des sujets concernant l'histoire de cette Science.

Nous regrettons de ne pouvoir mentionner ici que quelques-uns

de ses Ouvrages les plus importants. Pour le moment, nous indiquons parmi ses travaux, qui ont paru jusqu'en 1875, les suivants :

Un des premiers Mémoires qu'il ait publiés dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* de Paris, en 1857, a pour titre : *Effets des rayons fluorescents sur le diamant*. L'année suivante, il a fait paraître dans le *Nuovo Cimento* une étude *Sur l'origine de la lumière des comètes*. En 1860, Govi a publié dans les *Comptes rendus* et d'autres Recueils scientifiques plusieurs Notes, entre autres : *Une ancienne détermination du nombre des vibrations du diapason*; *Sur l'attraction à distance*; *Sur un photomètre analyseur*; *Sur la polarisation de la lumière par diffusion*.

Dans le *Moniteur toscan*, Govi a fait paraître cette même année un petit travail métrologique sur *Les erreurs commises dans les Tables de réduction des poids et mesures de la Toscane*.

En 1862, il a communiqué au Congrès des savants italiens, à Sienne, un intéressant travail sur les *Rapports d'analogie entre la phosphorescence et le magnétisme*.

En 1863, les *Comptes rendus* publient sa Note *Sur l'absorption de la lumière*, ainsi qu'une autre *Sur un thermomètre à air enregistreur à maxima et minima*.

En 1866, on trouve de lui dans le *Nuovo Cimento* des études d'électrostatique, ainsi qu'une Note sur *L'efficacité des grandes ouvertures dans les microscopes composés*. Dans la même année, il a publié une *Nouvelle méthode pour déterminer la longueur du pendule*.

A cette époque, Govi a commencé la série de ses intéressantes études sur l'*Histoire de la Physique*; nous en indiquons quelques-unes : *Notice sur le premier qui a découvert la pression atmosphérique* (1867); *Volta et le télégraphe électrique* (1868); *Sur la correspondance de Galilée et sur sa cécité* (1868); *Sur le premier inventeur du compas à proportion* (1870); *Sur l'invention de quelques étalons naturels de mesure* (1870); *Recherches historiques sur l'invention du niveau à bulle d'air* (1870); *Léonard, savant et littérateur, étude sur le génie et les découvertes de Léonard de Vinci* (1872).

En 1871, Govi a donné, dans le *Nuovo Cimento*, une Note *Sur le poids d'un litre d'air*, puis une autre *Sur des corrections des coefficients de la formule servant à calculer la dilatation du mercure*. Dans la même année, il a fait paraître une étude *Sur l'état électrique dans l'intérieur des bons et des mauvais conducteurs électrisés*.

En 1874, Govi a publié dans le *Journal polytechnique de Dingler*

et dans les *Comptes rendus*, une Notice *Sur l'application de la dorure du verre dans la construction des chambres claires*.

Nous arrivons ainsi à l'époque où Govi entra dans le Comité international des Poids et Mesures, après avoir fait partie, en 1872, de la Commission internationale du mètre. Dans sa première session déjà (1875), le Comité a désigné à l'unanimité Govi pour les fonctions de Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, qui allait être organisé. Ce choix fut ratifié l'année suivante, dans la séance du 29 avril 1876, par sa nomination définitive et unanime au poste de Directeur.

Après avoir surveillé, comme tel, avec beaucoup de soin la construction des bâtiments et l'installation des principaux instruments de mesures, ou, comme Govi s'exprime lui-même, après avoir veillé le berceau et guidé les premiers pas de notre Institution internationale, il a dû, malheureusement déjà en 1877, donner sa démission pour ne pas perdre ses droits à la pension de retraite après vingt années d'enseignement dans les Universités italiennes. Cette démission lui a été accordée avec regret pour le 1<sup>er</sup> octobre 1877, avec les plus vifs remerciements pour les services qu'il a rendus au Bureau.

Toutefois, Govi restait Membre du Comité international, et celui-ci a pu, en effet, compter en toute occurrence sur sa coopération, ainsi qu'il l'avait promise dans sa lettre au Président ; car vous savez, Messieurs, que nous avons profité très souvent des lumières de notre savant Collègue, comme Rapporteur ou comme Membre des différentes Commissions auxquelles vous l'avez appelé.

De retour en Italie, il a été, en 1877, nommé préfet de la Bibliothèque Victor-Emmanuel à Rome. Mais sa prédilection première pour les Sciences physiques l'emporta bientôt sur sa passion pour les livres, car en 1878 il accepta l'appel qui lui fut adressé pour occuper la chaire de Physique à l'Université de Naples, qu'il a conservée jusqu'à sa mort.

Malgré l'activité absorbante que Govi a déployée dans l'enseignement et dans les recherches scientifiques, son ardent patriotisme l'a engagé à céder aux instances de ses amis pour accepter le mandat de député que le collège électoral de Reggio (Emilie) lui a confié en 1883. Mais il abandonna bientôt cet honneur, s'étant aperçu qu'il est difficile de se vouer à la fois au culte de la Science et à celui de la Politique, jalouses toutes deux du dévouement exclusif de leurs adeptes.

Toutefois, le Gouvernement italien, reconnaissant chez Govi une

grande compétence pour toutes les questions de l'organisation de l'enseignement, l'a appelé à faire partie du Conseil supérieur de l'Instruction publique, auquel il a appartenu de 1881 à 1886.

Après s'être débarrassé de toute préoccupation étrangère à la Science, Govi a repris avec une nouvelle ardeur ses recherches préférées; le nombre et la variété des Mémoires, Notes et Travaux que, dans les dernières années, Govi a communiqués à l'Académie des Sciences de Paris, dont il était correspondant, à l'Académie royale dei Lincei, dont il était Membre national depuis janvier 1874, et enfin à l'Académie des Sciences de Naples, sont remarquables.

Reprenant l'énumération de quelques-uns de ses principaux travaux, qui ont paru depuis 1875, nous mentionnerons parmi les plus récents :

*Sur le radiomètre de M. Crookes et la cause de ses mouvements* (*Comptes rendus*, 1876);

*De la loi d'absorption des radiations à travers les corps, et de son emploi dans l'analyse spectrale quantitative* (*Comptes rendus*, 1876);

*Sur le moyen de faire varier la mise au foyer d'un microscope, sans toucher ni à l'instrument ni aux objets et sans altérer la direction de la ligne de visée* (*Comptes rendus*, 1877);

*De la chaleur que peut dégager le mouvement des météorites dans l'atmosphère* (*Comptes rendus*, 1877);

*De la mesure des grossissements dans les instruments d'Optique* (*Comptes rendus*, 1878);

**SUR UN NOUVEAU MICROMÈTRE DESTINÉ SPÉCIALEMENT AUX RECHERCHES MÉTROLOGIQUES** (*Comptes rendus*, 1878);

*Sur une nouvelle expérience destinée à montrer le sens de la rotation imprimée par les corps à la lumière polarisée* (*Comptes rendus*, 1880);

*Sur une nouvelle méthode pour déterminer la longueur du pendule simple* (*Comptes rendus*, 1880);

*Sur la transformation de l'électricité ordinaire en courants voltaïques et sur l'emploi de ces courants* (*Comptes rendus de l'Académie de Naples*, 1882);

*Moyen d'obtenir la sensation du blanc par la rotation rapide d'un spectre circulaire* (*Actes de l'Académie dei Lincei*, 1883);

*Mémoire sur un cas singulier de déformation des images dans les lunettes* (*Comptes rendus*, 1884);

*Spectroscopie à vision directe, sans prisme ni réticule* (*Comptes rendus de l'Académie de Naples*, 1885);

*Nouvelle méthode pour construire et calculer le lieu et la grandeur des images fournies par les lentilles ou les systèmes optiques composés (Actes de l'Académie dei Lincei, 1888).*

Sur ce même sujet, Govi a encore publié, dans le même Recueil, un nouveau Mémoire au commencement de cette année-ci. On y trouve, également en 1889, des Notices *Sur une nouvelle chambre claire et Sur les couleurs latentes des corps.*

Le dernier travail que Govi a présenté à l'Académie dei Lincei, le 2 juin 1889, donc quelques semaines avant sa mort, concerne *Un nouveau document sur la méthode employée par les navigateurs italiens pour calculer le lieu du navire.*

C'est donc à propos d'un sujet de ses études de prédilection concernant l'histoire des Sciences, que la plume est tombée de la main fatiguée de notre savant Confrère. Ce sont des travaux de ce genre qui, en général, l'ont occupé de préférence pendant les dernières années de sa vie. Le nombre en est très considérable; ici encore, nous n'en citons que quelques-uns :

*Sur l'inventeur des lunettes binoculaires (Comptes rendus, 1880);*

*Sur une très ancienne application de l'hélice comme organe de propulsion (Comptes rendus, 1881).*

En 1885, Govi a publié à Turin un Ouvrage considérable portant le titre: *L'Optica di Claudio Ptolemeo*, et l'année suivante, dans les *Actes de l'Académie de Naples*, trois *Notes historiques sur Galilée, Torricelli et Volta*, ainsi qu'une autre *Sur l'invention du baromètre à siphon.*

En 1887, les *Comptes rendus* de Paris contiennent une Notice de Govi, *Du cercle chromatique de Newton*, et en 1888 une *Lettre relative à l'invention du microscope composé par Galilée.*

Dans cette même année et au commencement de 1889, Govi, tout en luttant contre le diabète qui minait sa santé, a communiqué à l'Académie dei Lincei une foule d'autres Notes historiques, parmi lesquelles les suivantes: *Sur l'invention du micromètre pour les instruments astronomiques;*

*De nouveaux documents relatifs à la découverte de l'Amérique;*

*Sur un précurseur italien de Franklin*, et bien d'autres encore.

On voit qu'il n'y a pour ainsi dire aucune branche de l'histoire des Sciences dont l'infatigable chercheur ne se soit occupé, et dont il n'ait éclairci des points importants. Aussi, sa réputation comme historien des Sciences fut, non seulement en Italie et en France, mais parmi les savants de tous les pays, aussi grande que méritée.

Le travail principal de ce genre, qui a occupé Govi pour ainsi

dire pendant toute sa vie, concerne l'étude de Léonard de Vinci comme savant, et la publication de ses œuvres. Govi vouait un véritable culte à ce merveilleux génie universel, qui non seulement est une des plus brillantes étoiles du ciel de l'Art, mais qui compte parmi les initiateurs de la Science moderne expérimentale.

Vous vous rappelez, Messieurs, que notre Confrère a publié déjà, en 1872, une étude sur le génie et les découvertes de Léonard de Vinci, à l'occasion de l'inauguration du monument élevé à sa mémoire à Milan. Depuis lors, il n'a cessé de s'occuper de son auteur de prédilection, dont les écrits offrent des difficultés particulières à l'interprétation et à la critique de l'historien.

Pendant son séjour à Paris, et sans négliger ses fonctions de Directeur de notre Bureau, Govi profita avec bonheur de cette occasion pour étudier à la Bibliothèque nationale les importants manuscrits de Léonard, lesquels avaient appartenu autrefois à la Bibliothèque ambrosienne de Milan. La publication des Œuvres de Léonard, dont Govi avait déjà pris l'initiative en 1872, mais qui s'est trouvée arrêtée par suite de difficultés de nature diverse, a pu enfin être reprise dans ces dernières années par les soins de l'Académie dei Lincei, grâce aux subsides du Roi d'Italie, de l'Ordre de Saint-Maurice et du Gouvernement de Rome.

Notre ami a eu la satisfaction bien méritée de voir cette grande tâche confiée à sa compétence toute spéciale; mais le bonheur lui a été refusé de pouvoir la terminer entièrement, comme il aurait pu le faire, si la destinée lui avait accordé quelques mois de plus. Le rêve de sa vie sera toutefois réalisé prochainement, car son ami, le savant Président de l'Académie dei Lincei, M. Brioschi, a promis sur sa tombe que son œuvre ne resterait pas inachevée.

Donc, les savants italiens, on ne pouvait en douter, ne laisseront pas périr la mémoire et l'œuvre de leur illustre Confrère; en France aussi, où il avait trouvé pour ainsi dire une seconde patrie, dont il écrivait la langue aussi bien que sa langue maternelle, sa mort a produit dans le monde savant une profonde douleur. Je suis sûr d'être l'organe de vous tous, Messieurs, en affirmant que le souvenir de Gilbert Govi sera particulièrement cultivé et vénéré au sein de l'Institution scientifique internationale, à la création et au développement de laquelle le savant physicien italien a si puissamment contribué.

**M. le PRÉSIDENT remercie M. Hirsch d'avoir rendu si fidèlement les sentiments que lui-même aurait exprimés et**

d'avoir honoré si dignement la mémoire des deux collègues unanimement regrettés.

Il donne la parole au Secrétaire pour présenter un rapport succinct sur les principaux faits de la gestion du Bureau du Comité depuis la dernière session.

Le Secrétaire veut, avant tout, communiquer les raisons qui ont obligé quelques collègues, soit à retarder leur arrivée, soit à renoncer à prendre part à la session.

Le Comité sera heureux d'apprendre qu'il aura le plaisir de revoir, dans une prochaine séance, le digne et honoré collègue M. Stas, qui, malheureusement, avait été empêché, depuis plusieurs années, par des motifs de santé, de participer aux sessions, et qui a annoncé à M. le Président qu'il arriverait le 15 à Paris.

M. Gould se trouve déjà depuis un certain temps en Europe, et, dans une lettre au Secrétaire, s'est excusé de ne pouvoir être présent à l'ouverture de la session, parce que, en raison d'engagements antérieurs, il doit assister à la réunion de la Société astronomique qui a lieu à Bruxelles les 11 et 12 septembre. Il espère se trouver le 13 à Paris.

M. von Kruspér, ne pouvant arriver à Paris que le 20, a délégué sa voix à M. Hirsch par la lettre suivante :

Budapest, le 4 septembre 1889.

MONSIEUR LE SECRÉTAIRE,

J'ai l'honneur de vous informer qu'il ne me sera pas possible d'arriver à Paris avant le 20 septembre. Je vous prie, en conséquence, de bien vouloir accepter la délégation de ma voix au sein du Comité jusqu'à mon arrivée, que je hâterai autant que possible.

Agréez, Monsieur, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

KRUSPÉR.

M. Christie a adressé au Secrétaire une lettre, en date du 10 août, que celui-ci communique au Comité, et dans laquelle M. Christie exprime la crainte de ne pas pouvoir

assister à la session du Comité; mais, comme il pense être le 15 septembre à Paris pour la réunion du Comité de la Carte photographique du Ciel, il croit possible de prolonger son séjour jusqu'à l'ouverture de la Conférence générale des Poids et Mesures. M. Christie regrette, étant surchargé par ses travaux astronomiques, de n'avoir pu suivre avec l'assiduité nécessaire l'œuvre du Comité international, et il exprime le sentiment qu'après cette session, il devra résigner ses fonctions de membre du Comité. Il ajoute que les rapports avec le Gouvernement anglais seraient considérablement facilités par la nomination, comme membre du Comité, d'une personne ayant des rapports officiels avec le Département du Commerce, sur le budget duquel sont prélevées les contributions anglaises pour le Bureau international.

La lecture de cette lettre amène une discussion à laquelle prennent part M. le Président, M. Hirsch et M. Foerster. Il est entendu qu'on reviendra sur ce sujet quand M. Christie, ainsi qu'il l'annonce, en aura entretenu verbalement le Bureau.

Passant à la correspondance diplomatique, le **SECRETARE** fait remarquer qu'une partie des dépêches échangées dans les premiers mois de l'exercice courant, et faisant suite à des questions engagées en 1888, se trouvent déjà publiées dans le douzième Rapport aux Gouvernements. Puisque, d'autre part, le Secrétaire croit, comme d'habitude, devoir s'abstenir de mentionner les simples accusés de réception, il ne lui reste qu'à communiquer quelques dépêches, dont le texte sera inséré dans le prochain Rapport aux Gouvernements et dont il donne le résumé.

Par Note du 13 août, l'ambassade d'Italie a demandé la vérification gratuite de trois nouveaux thermomètres Tonnelot, qui ne doivent pas être confondus avec ceux qui ont été remis déjà au Bureau international et dont il est question dans le dernier Rapport aux Gouvernements.

Le Bureau du Comité a répondu qu'il s'empresserait de

faire droit à cette demande aussitôt que M. Tonnelot aurait livré ces nouveaux instruments. Le Secrétaire fait observer qu'en donnant cette réponse, le Bureau n'a pas contrevenu à la décision du Comité, suivant laquelle tout autre travail devait être renvoyé jusqu'après l'achèvement complet de l'œuvre des prototypes, car les thermomètres en question ne sont pas encore livrés.

Le Gouvernement des Pays-Bas a demandé, par dépêche du 20 août, à M. le Président, si, dans la Conférence générale convoquée pour le 24 septembre, on devait, en dehors de la sanction des prototypes, traiter d'autres sujets pouvant intéresser les États représentés à la Commission de 1872, qui n'ont pas pris part à la Convention du Mètre. Le Bureau a répondu, le 23 août, que les attributions de la Conférence se trouvent fixées par le Règlement annexé à la Convention, et que c'est à l'Assemblée elle-même à fixer son ordre du jour. Le Bureau a cité, en outre, l'article 2 des *Dispositions transitoires*, d'après lequel les États qui ont été représentés à la Commission de 1872 font de droit partie de la première Conférence pour concourir à la sanction des prototypes ; mais ils n'ont ni intérêt ni droit à concourir au renouvellement du Comité ou aux modifications éventuelles de certaines dispositions de la Convention.

Il y a quelques jours, M. le Ministre du Japon a annoncé à M. le Président que son Gouvernement venait de nommer le Secrétaire de la Légation, M. Ohyama, comme son représentant à la Conférence générale.

Ce dernier a ensuite écrit au Secrétaire du Bureau pour lui demander la durée approximative de la Conférence et pour savoir comment il pourrait se présenter à celle-ci avant l'arrivée de ses instructions, qu'il ne prévoit que pour le mois prochain.

Le Secrétaire a répondu à M. Ohyama que la durée de la session dépend de la Conférence seule ; mais que, vu son programme limité par la Convention, cette durée ne saurait être longue, et que, pour faire partie de la Conférence,

il suffit que la nomination par le Gouvernement soit communiquée au Président par dépêche diplomatique, mais que la Conférence n'a pas à s'enquérir des instructions que les différents Délégués pourraient recevoir de leurs Gouvernements.

Le Secrétaire ne doute pas que le Comité ne se réjouisse de l'intérêt que le Japon ne cesse de manifester pour l'œuvre métrologique, et de l'attention soutenue que sa Légation apporte à toutes les questions qui s'y rattachent.

Le Secrétaire désire toucher encore un certain nombre de points qui ont demandé l'intervention du Bureau du Comité.

Tout d'abord il mentionne la commande d'un mètre prototype en alliage de 1874, par le Gouvernement d'Allemagne, pour l'Institut de Physique à Berlin. Après l'échange de quelques lettres, au mois de janvier, entre le savant Directeur de cet Institut, M. von Helmholtz, et M. Hirsch, l'Ambassade impériale a communiqué, par lettre du 1<sup>er</sup> avril, à la Direction du Bureau international, une décision du Gouvernement de Berlin, demandant un mètre prototype en alliage de 1874 et quatre thermomètres de Tonnelot vérifiés. Le Bureau du Comité a répondu, par lettre du 18 avril, qu'il serait donné satisfaction aux desiderata de M. von Helmholtz le plus tôt possible, et avec tous les soins nécessaires. Toutefois, le polissage et le tracé de cet étalon devant exiger un certain temps, et le Bureau international devant entreprendre sa détermination en même temps que celle de cinq autres règles du même genre, commandées dernièrement par le Gouvernement français, le Bureau a fait observer que ce travail ne saurait être terminé qu'en 1890. Du reste, au sujet des quatre thermomètres, on devait attendre encore la réponse de M. von Helmholtz sur certains points en discussion entre lui et le constructeur. Cette réponse, ainsi que la commande définitive, étant parvenue le 20 juin, le Bureau du Comité en a donné connaissance à M. le colonel Laussedat, lequel a répondu, par lettre du

1<sup>er</sup> août, qu'on s'empresserait de faire le nécessaire aussitôt que l'autorisation de M. le Ministre serait arrivée.

M. BERTRAND fait savoir à ce propos que toutes les formalités sont actuellement remplies et que la question est complètement réglée.

M. FOERSTER, à l'occasion de la commande d'un mètre, fabriqué en alliage de 1874, faite par le Président de l'Institut impérial de Physique et de Mécanique de Berlin, M. von Helmholtz, tient à faire remarquer qu'il ne résulte nullement de cette commande une différence d'opinion entre l'illustre physicien et le membre allemand du Comité, quant à la valeur comparative des deux alliages en question.

Tous les hommes compétents en Allemagne sont unanimes à reconnaître les mérites et la valeur scientifique des efforts de nos Collègues français, dont le résultat a été l'alliage de 1874 et la fabrication des premières règles en X; mais on est également unanime à n'admettre cet alliage qu'à titre d'une première approximation qui pourrait suffire à la construction de règles de haute valeur pour les besoins des Sciences exactes, mais qui est pourtant, comme valeur proprement métrologique, beaucoup inférieur à l'alliage plus pur et plus homogène créé, pour la fabrication des nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme, par les soins communs de la Section française et du Comité international, en profitant des expériences de 1874.

La commande de la part de l'Institut de Physique et de Mécanique de Berlin a ce sens qu'il ne s'agit pas ici d'un nouvel exemplaire du prototype national destiné à l'Allemagne, mais simplement d'un étalon métrique de grande qualité pour les besoins de cet Institut.

Le choix de l'alliage de 1874 pour ce dernier étalon présente l'avantage de distinguer plus nettement entre la valeur et l'usage purement scientifique de celui-ci et la valeur métrologique à attribuer au mètre prototype national, lequel, ainsi que les kilogrammes prototypes, est

destiné à représenter les unités fondamentales des poids et mesures métriques en Allemagne.

Le **SECRETARE** communique ensuite au Comité une lettre par laquelle M. le commandant Defforges lui a transmis un premier Rapport sur les résultats de la détermination de la pesanteur à Breteuil.

Voici ces documents :

Rosendael-les-Dunkerque, le 15 août 1889.

**MONSIEUR LE SECRETARE PERPETUEL,**

J'ai l'honneur de vous envoyer, suivant les instructions qui m'ont été données par mon chef, M. le colonel Derrécaigaix, un résumé très succinct des opérations entreprises à Breteuil, l'année dernière, pour la mesure de  $g$  par le Service géographique.

J'aurais voulu pouvoir vous donner plus de détails. Mais la réduction générale de nos observations de pendule, que j'ai entreprise il y a environ un mois, bien que très avancée, ne me permet pas encore d'arrêter définitivement tous les tableaux de calcul.

D'ailleurs, d'après ce que m'a dit à ce sujet M. le docteur Benoît, c'est surtout du nombre  $g$  et de quelques indications sur la méthode employée que vous avez besoin. Je pense donc que le résumé ci-inclus vous satisfera. J'arrête le nombre que je vous envoie à la cinquième décimale, la sixième pouvant être encore un peu modifiée par les dernières réductions et devant d'ailleurs, au moins dans mon sentiment, demeurer assez incertaine. Je pense que le nombre que je vous envoie est exact à moins d'une demi-unité de la dernière décimale.

Veillez, je vous prie, Monsieur le Secrétaire perpétuel, croire à mon bien sincère et respectueux dévouement.

**DEFFORGES.**

**MESURE DE L'INTENSITÉ DE LA PESANTEUR APPARENTE A BRETEUIL.**

Les mesures ont été exécutées dans la salle du comparateur universel de Starke et Kammerer. Deux forts piliers en briques, bien fondés et isolés du parquet, avaient été construits dans la salle pour supporter le pendule. Un troisième pilier supportait l'horloge.

La méthode employée est la méthode différentielle du commandant

Defforges, telle qu'il l'a publiée dans les *Comptes rendus de l'Association internationale géodésique* (Conférence de Nice) et dans les *Mémoires de la Société française de Physique*.

Les deux pendules, long et court ( $1^m$  et  $0^m,5$ ), ont même poids et les centres de gravité semblablement placés par rapport aux arêtes des couteaux. Ils oscillent sur les mêmes couteaux et sur le même support.

La différence des carrés de leurs durées d'oscillation théorique est indépendante de toutes les causes d'erreur connues.

Les observations ont été faites dans l'air d'abord. Elles embrassent une période de douze jours.

Une seconde série d'observations, beaucoup plus importante, a été faite, dans le vide partiel, à  $20^{\text{mm}}$  de mercure environ. Cette série, dans laquelle chaque observation de la durée correspond à vingt-quatre heures d'oscillations ininterrompues, a duré seize jours.

Enfin, ces mesures de la durée d'oscillation des pendules ont été complétées par une étude de la loi de la variation de la durée d'oscillation de chaque pendule suivant la pression. On a déterminé, pour chacun d'eux, dans l'air, entre  $0^{\text{mm}}$  et  $760^{\text{mm}}$  de pression, une loi expérimentale de la forme

$$dT = AP + B\sqrt{P}$$

qui satisfait admirablement aux observations.

Cette loi a permis de réduire au vide toutes les observations de la durée pour chaque pendule.

La mesure de la longueur a été effectuée directement pour chaque pendule, au comparateur de Starke et Kammerer, avec l'assistance et les conseils de M. le docteur Benoit, qui a bien voulu prendre part à la comparaison directe des pendules à deux étalons du Bureau international.

L'ensemble de ces observations, qui embrasse une période de deux mois et représente une somme de travail considérable, donne pour valeur très approchée de la longueur du pendule à secondes à Breteuil, dans la salle du comparateur universel, en fonction du mètre international,

$$L = 0^m,99391$$

et pour l'intensité apparente absolue de la pesanteur au même lieu

$$g = 9,8095.$$

*Le Commandant,*

DEFFORGES.

**M. FOERSTER** déclare avoir entendu avec la plus grande satisfaction la lecture de ce document, également intéressant pour le Comité international des Poids et Mesures et pour l'Association géodésique internationale.

**M. le PRÉSIDENT** croit être assuré de l'assentiment de tous ses collègues, en proposant d'adresser à **M. le colonel Derrécagaix**, chef du Service géographique de l'armée, une lettre de remerciements, et de le prier de bien vouloir exprimer au savant officier, **M. le commandant Defforges**, toute la reconnaissance du Comité pour le beau et important travail qu'il a exécuté à Breteuil.

**Le SECRÉTAIRE** rappelle ensuite que le Bureau a fait circuler, parmi les Membres du Comité, le projet de formulaires pour les certificats et qu'il leur a demandé de consentir à remplacer l'impression typographique sur parchemin, proposée dans l'origine, par la gravure sur fort papier de Japon; cette proposition ayant été accueillie unaniment, l'exécution a été confiée au graveur distingué, **M. Stern**, qui a réussi à souhait, ainsi que le Comité peut s'en rendre compte par l'inspection des formulaires qui ont été mis sous ses yeux.

Le Comité se montre généralement satisfait de cette exécution. **M. BERTRAND**, qui trouve également ces certificats très élégants, considère cependant leurs dimensions, surtout la hauteur, un peu fortes, ce qui pourrait gêner soit dans le maniement, soit pour le transport. En tout cas, le document devrait être garanti par une couverture.

**M. BENOÎT** et **M. HIRSCH** répondent sur le premier point que, le principe de la gravure une fois admis, on ne pouvait pas dépasser quatre pages; après avoir reçu de **M. Stern** plusieurs échantillons de dimensions plus faibles, on s'est aperçu que les lettres étaient trop petites pour un pareil document; on a fait alors le calcul exact du nombre de lettres de chaque certificat, et l'on a reconnu que, pour pou-

voir faire tenir le texte des certificats en caractères convenables sur quatre pages, il fallait adopter le format qui a été employé.

M. WILD, à propos de la seconde observation de M. Bertrand, fait remarquer qu'en tout cas on doit éviter de plier les certificats et qu'on pourrait les rouler et les enfermer dans un tube métallique.

Cette proposition est adoptée et l'on décide, sur la demande de M. Benoît, que le rouleau ainsi que l'intérieur du tube seront garnis de velours.

M. le SECRÉTAIRE ayant terminé le Rapport du Bureau, sauf sur quelques points qu'il se propose de mentionner dans la seconde séance, M. le PRÉSIDENT invite M. le docteur Benoît à donner lecture des rapports réglementaires du Directeur du Bureau sur l'exercice 1888-1889.

M. BENOÎT lit :

1° Le Rapport sur le personnel, les bâtiments, les machines et les instruments;

2° Le Rapport sur les comptes et finances du Bureau international pour l'année 1888 et les huit premiers mois de l'année courante;

3° Le Rapport sur les travaux exécutés au Bureau depuis la dernière session.

M. le PRÉSIDENT remercie M. le docteur Benoît de la manière si claire et si complète dont il a rendu compte de tout ce qui se rapporte au dernier exercice du Bureau international. Il saisit cette occasion pour constater que c'est surtout grâce à l'énergie et à l'inépuisable activité déployées par M. le Dr Benoît et ses collaborateurs, que le Comité a l'extrême satisfaction de voir tout l'immense travail des prototypes, non seulement terminé à temps, mais exécuté d'une manière tout à fait irréprochable.

A propos du Rapport sur les finances, M. DE MACÉDO

déclare qu'il a été chargé par son Gouvernement de régler les arriérés du Portugal, ce qui sera fait incessamment.

M. WILD, au sujet du même Rapport, fait remarquer que la somme de 1270<sup>fr</sup>, que la Russie doit rembourser pour les avances consacrées par le Comité aux appareils auxiliaires des prototypes, peut être prélevée sur l'avoir de l'Académie de Saint-Pétersbourg, résultant du payement anticipé fait dès l'origine par cette dernière.

M. FOERSTER a entendu avec beaucoup d'intérêt l'exposé que M. Benoît a fait dans son Rapport sur le perfectionnement de la méthode des pointes pour la comparaison des étalons à bouts. Cependant il désirerait savoir si, avec l'emploi du fil d'araignée dans ce procédé, la difficulté dioptrique se trouve suffisamment amoindrie.

M. BENOÎT répond que les expériences auxquelles il s'est livré lui permettent d'affirmer que l'influence de ces difficultés est tellement minime qu'on peut la négliger.

M. le PRÉSIDENT croit que le moment est venu de nommer les Commissions spéciales et qu'il conviendrait, à côté des deux Commissions habituelles, d'en désigner une troisième qui serait chargée d'étudier tous les détails concernant la Conférence générale et de soumettre au Comité des propositions à cet égard.

Le Comité partageant cet avis, M. le PRÉSIDENT désigne :

1° Comme membres de la Commission de la Conférence :

MM. BERTRAND, BENOÎT, FOERSTER, VON LANG et STAS ;

2° Comme membres de la Commission des instruments et des travaux :

**MM. BENOÎT, GOULD, DE MACÉDO, THALÉN et WILD;**

3° Comme membres de la Commission des comptes et des finances :

**MM. BERTRAND, FOERSTER et VON KRUSPÉR.**

**M. le PRÉSIDENT** prie ces Commissions de se constituer aussitôt que possible, et de faire savoir au Secrétaire quand l'une ou l'autre sera prête à présenter son rapport. Il fait remarquer que le Comité est cette fois très pressé par le temps, en raison de son ordre du jour fort chargé et de la convocation de la Conférence générale pour le 24 septembre.

Les Membres du Comité recevront à domicile les convocations pour la prochaine séance.

La séance est levée à 5 heures un quart.

## PROCÈS-VERBAL

DE LA DEUXIÈME SÉANCE.

Vendredi 13 septembre 1889.

PRÉSIDENCE DE M. LE GÉNÉRAL MARQUIS DE MULHACÉN.

---

Sont présents :

MM. BENOÎT, BERTRAND, FOERSTER, GOULD, HIRSCH, VON LANG,  
THALÉN et WILD.

M. le PRÉSIDENT ouvre la séance à 3<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> en souhaitant la bienvenue à M. le docteur Gould; il le remercie au nom du Comité pour le dévouement qu'il témoigne à l'œuvre des Poids et Mesures, en traversant l'Atlantique pour prendre de nouveau part à la session.

Le procès-verbal de la première séance est lu et adopté.

Le SECRÉTAIRE, pour compléter le Rapport qu'il a présenté dans la première séance, doit d'abord demander, au nom du Bureau, un bill d'indemnité pour une mesure que celui-ci a prise, sans pouvoir s'y faire autoriser auparavant par le Comité. A la suite du décès de M. Broch, le Bureau, suivant la coutume établie en France et dans la plupart des autres pays en ces tristes circonstances, a alloué à la veuve du regretté Directeur un trimestre du traitement de son mari.

En même temps, le Bureau a invité M<sup>me</sup> Broch à conserver son appartement au Pavillon de Breteuil jusqu'à son départ pour la Norvège, lequel a eu lieu à la fin du mois de mars.

M. BERTRAND estime que le bill d'indemnité demandé ne peut être que voté par acclamation. Quant à lui, il remercie le Bureau d'avoir associé le Comité à cette excellente pensée.

Le Comité ratifie à l'unanimité la mesure prise par le Bureau.

Ensuite, le SECRÉTAIRE donne connaissance des lettres de légitimation des Délégués à la Conférence générale, qui sont parvenues jusqu'à présent de la part des sept États suivants :

- 1° L'Autriche-Hongrie délègue MM. ARZBERGER et VON LANG pour l'Autriche, M. VON KRUSPÉR pour la Hongrie.
- 2° Le Danemark délègue M. le Professeur CHRISTIANSEN.
- 3° L'Espagne délègue M. le Général Marquis DE MULHACÉN.
- 4° L'Italie délègue M. le Sénateur BRIOSCHI.
- 5° Le Japon délègue M. OHYAMA, Secrétaire de Légation.
- 6° La Russie délègue MM. WILD et BACKLUND, Académiciens.
- 7° La Suisse délègue M. le D<sup>r</sup> LARDY, Ministre à Paris, M. le D<sup>r</sup> HIRSCH et M. le Professeur RIS.

Dans quelques-uns de ces documents, les Gouvernements donnent en même temps à leurs Délégués l'autorisation de voter les 75000<sup>fr</sup> pour le budget de la seconde période. Dans d'autres, ce point n'est pas touché expressément; cependant le Comité a toutes raisons de croire que ces Gouvernements ont décidé également de donner ces pouvoirs à leurs Délégués.

M. WILD déclare que les Délégués russes, par exemple, ont reçu l'autorisation nécessaire de la part du Gouvernement impérial.

M. GOULD fait la même déclaration en ce qui concerne les États-Unis.

Le SECRÉTAIRE croit qu'il serait convenable que ces documents fussent transmis à M. Des Cloizeaux, Président de l'Académie des Sciences, qui est appelé à présider la Conférence générale, et demande à M. Gould s'il ne serait pas possible d'y joindre l'acte officiel qui accrédite les Délégués des États-Unis.

M. GOULD promet de faire la démarche nécessaire.

M. le PRÉSIDENT propose que les titres de délégation déjà entre les mains du Bureau soient remis sans retard à M. le Président de la Conférence, et que le Bureau lui transmette de même ceux qui pourraient lui parvenir encore. Quant aux Délégués dont les titres n'auront pas été envoyés au Comité, ils pourront les remettre directement au Président de la Conférence, à l'ouverture de la première séance.

Cette proposition est adoptée.

M. le PRÉSIDENT est d'avis que, pour établir les relations avec le futur Président de la Conférence et s'entendre avec lui sur certains détails importants, le Comité devrait prochainement avoir une entrevue avec M. Des Cloizeaux.

M. BERTRAND fait remarquer que M. Des Cloizeaux habitant en ce moment la campagne, le moyen le plus commode serait d'aller le trouver à l'Institut, le jour de la prochaine séance de l'Académie des Sciences.

M. le PRÉSIDENT, partageant cet avis, convoque le Comité pour lundi 18 septembre, à 2<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, dans le cabinet de M. Bertrand, au Palais de l'Institut.

Sur sa demande, M. HIRSCH a la parole pour entretenir le Comité de quelques questions intéressantes soulevées

dans une lettre qu'il a reçue dernièrement de M. Gill, l'illustre astronome anglais, qui a déjà donné tant de preuves du grand intérêt qu'il porte à l'œuvre du Comité.

M. HIRSCH résume en français la lettre de M. Gill, de la manière suivante :

Pour l'honneur de mon pays, j'espère, dit M. Gill, que l'Angleterre ne fera aucune tentative pour se retirer de la Convention du mètre. La construction d'étalons normaux de poids et de mesures, la comparaison régulière et complète des prototypes, l'organisation des méthodes destinées à rapporter ces prototypes à des étalons naturels absolus, l'exécution de ces comparaisons, voilà les attributions inappréciables du Bureau international. Ces travaux ne peuvent être exécutés que dans une institution permanente, sous la plus haute surveillance scientifique, et les prototypes sortant d'un tel établissement ont la plus grande valeur. En outre, ces prototypes exigent des vérifications périodiques, de sorte qu'au point de vue scientifique l'Angleterre ne saurait songer à abandonner le Bureau.

M. Gill pense que le moment est venu où il faudra s'occuper de l'étalon naturel qui était l'idéal de Clerk Maxwell, savoir de la longueur d'onde de la vapeur de sodium ou de la longueur d'onde des rayons de la réfrangibilité de la ligne D.

Voilà une recherche qui devrait être entreprise par le Bureau ; elle exige la construction de grands réseaux et leur comparaison avec le prototype de longueur. Le tout nécessite évidemment bien des années de travaux et d'expériences ; mais cette œuvre doit être entreprise, et le Bureau international doit l'exécuter d'une manière supérieure pour qu'elle mérite la confiance de tous les savants et de toutes les nations.

Il importe bien davantage, pour la conservation d'un prototype absolu, de définir le mètre en fonction d'un étalon naturel de cette espèce, avec une exactitude de  $1\mu$ , plutôt que d'atteindre  $\frac{1}{10}\mu$  dans les comparaisons de plusieurs prototypes qui sont tous sujets à des changements possibles.

Voici le second point traité dans la lettre de M. Gill : on se rappelle que la Conférence internationale astrophotographique de 1887 a décidé la construction d'une Carte photographique du Ciel comprenant les étoiles jusqu'à la quatorzième grandeur inclusivement, et un Catalogue d'étoiles jusqu'à la onzième grandeur. En réfléchissant

attentivement sur ce sujet, M. Gill a pensé qu'il ne serait pas possible d'exécuter les résolutions de la Conférence autrement que par la création d'un Bureau central et international, et que cet établissement pourrait être installé dans le voisinage du Bureau des Poids et Mesures, à Breteuil, et peut-être rattaché d'une certaine manière à celui-ci.

Non seulement, M. l'Amiral Mouchez est du même avis, mais M. Gill vient d'être autorisé par M. le D<sup>r</sup> Auwers à dire que, lui aussi, ne voit pas le moyen de se passer d'un pareil Bureau international, lequel devrait être construit à Breteuil, près de celui des Poids et Mesures.

M. HIRSCH ajoute à ce résumé qu'il considère surtout le premier point développé par M. Gill, c'est-à-dire l'étude de la relation entre la nouvelle unité métrique et l'unité invariable naturelle fournie par les longueurs des ondes lumineuses, comme très important et comme devant être nécessairement un des problèmes à étudier par le Bureau international.

M. le PRÉSIDENT partage entièrement l'opinion de M. Hirsch et voit dans la nécessité de ces recherches sur les relations entre les unités métrologiques et les unités optiques un argument de plus pour que le Bureau international soit maintenu dans les conditions financières qui lui permettent de résoudre cette grande question.

M. GOULD appelle l'attention du Comité sur le fait que l'idée d'exprimer la longueur du mètre par rapport au nombre correspondant des longueurs d'onde de certains rayons de lumière a été discutée déjà dans une session antérieure du Comité, il y a neuf ou dix ans. M. Gould lui-même l'a mentionnée dans le Rapport qu'il a adressé à cette époque au Gouvernement de la République Argentine, Rapport qui a été publié.

Aux États-Unis, M. Michelson a fait sur ce sujet, pendant les deux dernières années, des expériences très complètes que le Comité se rappelle avoir appréciées déjà

dans la dernière session. M. Gould a eu dans le courant de cette année, à deux reprises, l'occasion de s'entretenir sur cette question avec le Professeur Michelson, qui lui a appris que la ligne D ne se prête pas à ce but, attendu que les deux lignes composantes sont trop espacées pour que leur lumière combinée soit suffisamment monochromatique, et que, d'autre part, on n'a pas réussi, malgré tous les efforts, à isoler la lumière d'une des deux composantes.

D'autre part, M. le Professeur Michelson a trouvé que l'une des lignes du mercure, dans la partie verte du spectre, remplit toutes les conditions nécessaires, et il est actuellement occupé à des expériences sur cette ligne. Malheureusement, le manque des moyens nécessaires pour les installations et les appareils indispensables a retardé ces études.

M. FOERSTER ajoute à ce que vient de dire M. Gould que déjà, à l'occasion de l'emploi de la méthode Fizeau pour les mesures de dilatation, on a été conduit, au Bureau, à exprimer les longueurs d'onde de D en fonction des longueurs micrométriques. Donc, même pour la solution de ces problèmes métrologiques proprement dits, le Bureau international a un grand intérêt à connaître aussi exactement que possible les rapports entre les unités métriques et les unités naturelles empruntées aux phénomènes de rayonnement.

Ensuite, on peut affirmer qu'aucune autre institution scientifique n'est aussi bien placée pour exécuter les comparaisons entre des longueurs d'onde et l'unité métrique, avec la précision qu'on peut atteindre au Bureau international des Poids et Mesures; car, abstraction faite des erreurs sensibles des équations des mètres employés, la principale difficulté dans ces études a consisté dans la transition à opérer de la longueur du mètre à des longueurs de quelques centimètres, transition qui, surtout lorsqu'on travaille avec des échelles imparfaitement divisées, expose à de graves erreurs, puisque jusqu'à présent

on était à peine sûr de la longueur du centimètre à  $\frac{1}{1000}$  près.

Cette incertitude entache surtout toutes les déterminations soi-disant absolues des longueurs d'onde, au moyen des réseaux de diffraction. Ces derniers, du reste, sont exposés, d'après des recherches récentes, à des erreurs du même ordre; car la longueur d'intervalle qu'on a cru obtenir en mesurant la distance entre les lignes extrêmes et en comptant le nombre des lignes du réseau, ne coïncide pas, en raison des erreurs systématiques de division, avec la véritable longueur *moyenne* des intervalles, pour les phénomènes optiques les plus intenses.

Le procédé de détermination interférentielle des longueurs d'onde, qui constitue la base de l'appareil Fizeau, et que M. Michelson a développé récemment dans les beaux travaux mentionnés tout à l'heure par M. Gould, est bien moins exposé à cette source d'erreurs.

Mais, comme ce procédé n'est pas facilement applicable à des groupes de lignes comme celles de la lumière du sodium, il ne serait peut-être pas prudent d'indiquer spécialement, comme l'a fait M. Gill, l'emploi de la ligne D pour le rattachement de l'unité métrologique aux longueurs d'onde. D'autre part, M. Foerster ne voudrait pas non plus, avec M. Michelson, conseiller une autre ligne du spectre; mais il préférerait formuler le problème comme suit :

« Il serait de la plus haute importance, pour l'Institution internationale des Poids et Mesures, de se procurer un nouveau contrôle pour l'invariabilité de l'unité métrique, en établissant la relation entre celle-ci et l'unité naturelle des longueurs d'onde de certains phénomènes de rayonnement. Dans ce but, le Bureau international devra avant tout exécuter des déterminations de plus en plus précises des valeurs normales pour les subdivisions du mètre. »

M. Benoît désire préciser le rôle que la méthode dont il est question a déjà joué autrefois au Bureau international.

Elle était loin d'avoir la portée que lui attribue le projet actuellement en discussion; car à cette époque il ne s'agissait que d'utiliser cette méthode pour la détermination des vis micrométriques. Ce travail a été en effet exécuté au Bureau par le premier Adjoint avec la collaboration de M. Guillaume; il a été long et pénible, car on a compté jusqu'à 34000 franges; cependant il n'a pas donné tout à fait le résultat attendu, essentiellement parce qu'on opérerait dans des conditions peu favorables.

M. HIRSCH demande si le Comité ne juge pas qu'il serait utile de faire figurer ce projet dans le rapport qui sera présenté à la Conférence générale sur les travaux futurs du Bureau et sur les moyens de perfectionnement du système métrique.

M. le PRÉSIDENT ne doute pas que le Comité n'adopte l'idée qui vient d'être émise, et, pour la réaliser, il charge la Commission des instruments et des travaux d'élaborer un rapport à ce sujet pour la Conférence générale.

Quant au second point de la lettre de M. Gill, se rapportant à la création, dans le voisinage de Breteuil, d'un Bureau international spécialement chargé de l'exécution du grand travail de la photographie du Ciel, une discussion a lieu, à laquelle prennent part M. le Président, MM. Bertrand, Benoît, Foerster, Gould, Hirsch et Wild.

Il résulte de cet échange de vues qu'à côté des avantages d'un tel projet, il pourrait en résulter certains inconvénients. D'ailleurs, les astronomes, particulièrement intéressés à l'exécution des cartes photographiques du Ciel, ne sont pas encore mis tous d'accord sur la nécessité d'un tel Bureau. Dans ces conditions, le Comité estime qu'il n'a pas à prendre pour le moment de résolution à ce sujet, et décide que, tout en insérant au procès-verbal la lettre de M. Gill, il ne sera pas question du second point dans le Rapport à soumettre à la Conférence générale.

M. le PRÉSIDENT demande si l'une des Commissions nommées dans la première séance est prête à présenter tout ou partie de son Rapport.

M. BERTRAND, qui a présidé, en l'absence de M. Stas, la première réunion de la Commission chargée des dispositions relatives à la Conférence générale, prie M. Foerster, rapporteur, de rendre compte des résultats de cette séance.

M. FOERSTER fait remarquer que cette réunion ayant eu lieu immédiatement avant la séance du Comité, il n'a naturellement pas eu le temps de préparer un Rapport écrit, et il doit se borner à rendre compte verbalement des points que la Commission a pu examiner jusqu'à présent. La discussion pourra d'ailleurs s'établir au fur et à mesure sur chacun de ces points et les résolutions suivre immédiatement.

On a d'abord jugé qu'il serait convenable d'exposer, dans la salle même des séances, les prototypes destinés à être distribués.

M. BENOÎT estime qu'on ne pourrait sans danger exposer les mètres nus, à cause de l'extrême délicatesse du tracé et du poids considérable des règles; il faudrait donc les laisser dans leurs étuis. Quant aux kilogrammes, ils sont suffisamment garantis par les doubles cloches en verre sous lesquelles ils sont placés. Il trouve d'autant moins d'inconvénients à la précaution de laisser les mètres dans leurs étuis, que le Comité pourra proposer à la Conférence qu'après la distribution des prototypes chaque Délégué qui le demandera ait la faculté d'examiner ses prototypes dans un comparateur. En employant à la fois le comparateur Brunner et le comparateur à dilatation, cette inspection, pour laquelle le personnel du Bureau prêterait naturellement son concours, ne prendra pas un temps trop considérable.

Après avoir examiné les dimensions des rayons de la bibliothèque disponibles pour cette exposition, le Comité décide, sur la proposition de M. Benoît, de faire transporter, des salles d'observation dans la salle des séances, les armoires dans lesquelles les prototypes se trouvent actuellement conservés.

Il approuve également la proposition d'offrir aux Délégués la faculté d'examiner leurs mètres dans un comparateur.

M. FOERSTER, reprenant son compte rendu, expose que la question qui a le plus occupé la Commission est celle d'un projet d'ordre du jour pour la Conférence; ce projet, après avoir été soumis à l'approbation du Président, M. Des Cloizeaux, sera imprimé et remis aux Délégués.

La Commission a pensé unanimement que la tâche de la Conférence pourrait être accomplie en trois séances, qui auraient lieu le mardi 24, le jeudi 26 et le samedi 28 septembre.

A propos du premier point de l'ordre du jour de la première séance, indiquant le discours du Président, le Comité décide de remettre à M. Des Cloizeaux un extrait des articles de la Convention et de ses Annexes, qui se rapportent à la Conférence.

M. le PRÉSIDENT propose d'aller plus loin et de mettre, si possible, à la disposition de chaque Délégué, un exemplaire de la Convention.

M. BENOÎT fait remarquer que le nombre d'exemplaires encore disponibles n'est pas suffisant, mais qu'il serait facile d'obtenir de MM. Gauthier-Villars et Fils une réimpression en temps utile.

Le Comité décide cette réimpression à cent exemplaires.

Un échange de vues a lieu entre les membres du Comité sur chacun des autres points du programme. En ce qui regarde, par exemple, la sanction des prototypes, qui

figure à l'ordre du jour de la deuxième séance, le Comité, après discussion, charge la Commission d'élaborer un projet de formule de sanction qui serait présenté à la Conférence, celle-ci restant naturellement libre de modifier la rédaction proposée.

En ce qui concerne le tirage au sort des prototypes, le Comité décide de proposer à M. le Président de la Conférence le procédé suivant :

M. le Président appellerait successivement, dans l'ordre alphabétique, les pays représentés qui ont commandé des prototypes, et tirerait, de trois urnes placées devant lui et contenant les numéros des prototypes des trois espèces, le nombre de numéros revenant à l'État appelé.

M. BERTRAND ayant offert pour cette opération les urnes de l'Académie des Sciences, le Comité le remercie et accepte cette offre gracieuse.

Au sujet du renouvellement par moitié du Comité international, M. Foerster expose que la mort ayant enlevé dernièrement deux des Membres du Comité, la Conférence sera appelée à élire, non seulement sept Membres, mais neuf. Le nombre des Membres qui ont été élus par le Comité lui-même, pour remplir les vacances qui se sont produites, est de sept, tous rééligibles, à l'exception de M. Christie, qui a déclaré résigner ses fonctions, et il ne reste que cinq des Membres faisant partie du Comité dès l'origine.

Le Comité décide de communiquer à M. le Président de la Conférence les listes des Membres des deux catégories, en indiquant pour chacun son pays d'origine, dans le but de faciliter l'observation de l'article 8 du Règlement de la Convention, qui interdit qu'un pays soit représenté dans le Comité par plus d'un Membre.

L'ensemble de la discussion aboutit finalement à l'adoption, par le Comité, du projet d'ordre du jour dans la forme suivante :

PREMIÈRE SÉANCE, MARDI 24 SEPTEMBRE 1889.

1° *Discours d'ouverture par le Président de la Conférence.*

Lecture des articles 3 et 4 de la Convention du Mètre, de l'article 7 du Règlement et de l'article 2 des « Dispositions transitoires »;

2° *Constitution de la Conférence.*

Présentation des titres accréditant les Délégués.

Le Président présente les Membres du Comité international des Poids et Mesures et de la Section française de la Commission internationale du Mètre qui font, de droit, partie de la Conférence, pour concourir à la sanction des prototypes (voir art. 7 du Règlement et art. 2 des « Dispositions transitoires »);

3° *Nomination du Secrétaire;*

4° *Établissement de la liste des États faisant partie de la Convention, représentés à la Conférence, et fixation du nombre de voix (voir art. 7 du Règlement);*

5° *Compte rendu, par le Président du Comité international, des travaux accomplis par le Comité et le Bureau international;*

6° *Inspection des salles d'observation, des instruments et des dossiers d'observations et de calculs.*

DEUXIÈME SÉANCE, JEUDI 26 SEPTEMBRE.

1° *Sanction des prototypes (voir art. 2 des « Dispositions transitoires »);*

2° *Répartition des prototypes, par tirage au sort, entre les États qui les ont commandés;*

3° *Réception des prototypes par les délégués des États;*

4° *Renouvellement, par moitié, du Comité international (voir art. 7 et 8 du Règlement).*

TROISIÈME SÉANCE, SAMEDI 28 SEPTEMBRE.

1° *Communication du Comité international concernant le programme des travaux à exécuter par le Bureau international dans la seconde période de ses fonctions;*

2° *Discussion des mesures favorables à la propagation et au perfectionnement du système métrique;*

3° *Proposition, de la part du Comité international, d'une modification à l'article 6 du Règlement, dans le sens de porter le budget de la période postérieure à la distribution des prototypes, de 50 000<sup>fr</sup> à 75 000<sup>fr</sup> (voir art. 12 de la Convention et art. 6 du Règlement).*

**M. le PRÉSIDENT** fixe la prochaine séance à mardi 17 septembre, à 2<sup>h</sup>, et lève la séance à 5<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>.



## PROCÈS-VERBAL

DE LA TROISIÈME SÉANCE,

Mardi 17 septembre 1889.

PRÉSIDENTE DE M. LE GÉNÉRAL MARQUIS DE MULHACÉN.

Sont présents :

MM. BENOÎT, BERTRAND, FOERSTER, GOULD, HIRSCH, VON LANG, DE MACEDO, STAS, THALÉN et WILD.

La séance est ouverte à 2<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>.

M. le PRÉSIDENT remercie vivement M. Stas d'avoir donné une nouvelle preuve de son dévouement pour l'œuvre métrologique, à laquelle il a rendu de si grands services dès l'origine, et d'avoir tenu, malgré les fatigues du voyage, à prendre part à la session actuelle, si importante, après avoir été empêché pendant plusieurs années par l'état de sa santé.

Le Comité tout entier s'associe aux sentiments exprimés par M. le Président.

Le procès-verbal de la deuxième séance est lu et adopté sans observations.

A propos de cette lecture, le SECRÉTAIRE annonce que, d'après une communication officieuse, qui sera sans doute prochainement confirmée officiellement, l'un des Délégués

autrichiens, M. Arzberger, sera remplacé à la Conférence par M. Marek, ancien adjoint du Bureau international.

M. le PRÉSIDENT informe le Comité qu'il a reçu de la Légation américaine le titre officiel par lequel M. Whitelaw Reid, Ministre plénipotentiaire des États-Unis, et M. le Dr Gould, sont délégués par le Gouvernement de Washington à la Conférence générale.

M. STAS apprend au Comité qu'il a eu l'honneur d'être nommé Délégué de la Belgique pour la Conférence générale, et a la satisfaction d'ajouter qu'il a reçu pleins pouvoirs de voter, pour le budget de la seconde période du Bureau international, la somme de 75 000<sup>fr</sup> et même davantage, si la nécessité en était reconnue pour le fonctionnement régulier de cette institution.

M. DE MACEDO annonce également qu'il a été nommé Délégué du Portugal à la Conférence générale et remet à M. le Président le document officiel de sa nomination. Il ajoute qu'il a reçu des instructions verbales l'autorisant à voter le budget de 75 000<sup>fr</sup>.

En outre, M. de Macedo informe le Comité qu'il a remis la veille à M. le Ministre la somme de 5737<sup>fr</sup>, comprenant les contributions de 1888 et de 1889, la part de la subvention extraordinaire et le remboursement des avances faites par le Comité. Il est heureux que le petit oubli commis se trouve ainsi réparé.

M. le PRÉSIDENT remercie M. de Macedo de la part qu'il a bien voulu prendre au règlement de cet arriéré.

M. le Président propose de procéder, dès à présent, à la nomination, au scrutin secret, du Directeur du Bureau international.

Le Comité ayant accepté, on passe au vote. Onze bulletins sont distribués et recueillis; le dépouillement, opéré par M. le Président et le Secrétaire, établit que M. le

*D<sup>r</sup> Benoît, premier adjoint, est nommé Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, à l'unanimité des onze votants.*

M. Benoît, informé de sa nomination, est vivement félicité par M. le Président de l'unanimité avec laquelle le Comité, reconnaissant les importants services déjà rendus par lui et les grandes qualités dont il a fait preuve, l'a désigné pour ce poste de confiance.

M. BENOÎT répond dans les termes suivants :

Je vous remercie, Messieurs, pour le grand honneur que vous me faites en m'appelant à diriger le Bureau international. Je suis profondément touché de ce témoignage de confiance et j'apprécie à sa valeur cette récompense des travaux que j'ai exécutés ici sous votre haute autorité. Si j'ai donné à cet établissement et à son œuvre tout ce que j'ai pu de forces et d'activité scientifique, si j'ai pu lui rendre quelques services, j'ai rempli un devoir qui m'a été rendu facile pour deux raisons : d'abord, je me suis attaché avec un vif intérêt aux études que vous m'avez confiées ; j'ai eu à faire par métier des travaux que j'aurais fait par goût si j'avais été libre de les choisir ; et en second lieu, j'ai été constamment encouragé et soutenu par la bienveillance sympathique que vous n'avez cessé de me témoigner. Je vous suis profondément reconnaissant, Messieurs, pour ces douze années d'heureuse vie scientifique que vous m'avez données. Permettez-moi de remercier principalement le Bureau du Comité, le Président et le Secrétaire, avec lesquels la force des choses m'a naturellement mis en relations plus étroites ; et aussi les anciens Membres, ceux qui m'ont fait accueil, dès l'origine, alors que j'étais un débutant, presque un écolier. Je n'ai pas besoin de dire que tout mon dévouement est acquis au Bureau ; ma vie est si complètement identifiée, depuis bien des années, avec cette maison et avec l'œuvre qui s'y poursuit, que je crois que toute protestation à cet égard est inutile. Je me borne donc à vous remercier encore une fois, en m'engageant à faire tous mes efforts pour justifier votre confiance, et pour maintenir notre Bureau international à la hauteur où l'avait élevé l'éminent Directeur, l'homme excellent à qui je garderai toujours un souvenir plein de reconnaissance, et dont je prends aujourd'hui la place un peu trop tôt.

M. HIRSCH propose, le Directeur étant nommé, de pro-

céder également à la nomination de deux Adjoints. Evidemment, la réduction du budget, de 100 000<sup>fr</sup> à 75 000<sup>fr</sup>, comporte la réduction du personnel du Bureau, et il lui semble naturel de rester dans les prévisions de l'article 6, qui, pour la première période, indique deux Adjoints avec un budget précisément de 75 000<sup>fr</sup>, et de ne plus conserver des savants attachés, que le Comité avait nommés lorsque le budget a dû être porté à 100 000<sup>fr</sup>. M. Hirsch fait remarquer en outre que le Comité seul est compétent pour nommer les Adjoints, tandis que le Directeur désigne les aides et les employés.

M. FOERSTER et M. WILD, tout en étant d'accord avec M. Hirsch sur l'organisation future qu'il a indiquée pour la seconde période du Bureau, trouvent à sa proposition un obstacle de forme dans le fait que l'article 6 parle, pour cette période, seulement d'un Adjoint. M. Foerster voit une solution à la difficulté en nommant un adjoint et en conservant un seul attaché dont le traitement serait rendu égal à celui de l'Adjoint, de sorte qu'il n'y aurait qu'une différence de titre entre les deux fonctionnaires.

M. WILD fait remarquer qu'il faut prévoir cependant la possibilité que la demande d'élever le budget de la seconde période à 75 000<sup>fr</sup> ne trouve pas l'unanimité nécessaire. Dans ce cas pourrait-on, avec seulement 50 000<sup>fr</sup>, garder deux Adjoints ?

M. HIRSCH répond que tous les renseignements reçus autorisent le Comité à prévoir l'unanimité en faveur de la proposition budgétaire, sauf une abstention. Dans le cas où cette abstention momentanée aboutirait finalement à un refus de l'État en question, on peut espérer que les Gouvernements contractants seraient disposés à consentir à la modification nécessaire de l'article 6 du Règlement, en prenant à leur charge la minime augmentation de la contribution résultant pour chacun d'eux de cet unique

refus. D'ailleurs, si la prévision un peu pessimiste de M. Wild se réalisait, d'après laquelle le budget du Bureau serait dorénavant réduit à 50 000<sup>fr</sup>, la question des deux adjoints se trouverait résolue par le fait même, attendu que le fonctionnement normal d'un pareil établissement serait rendu totalement impossible, et que par conséquent son existence elle-même serait compromise.

M. GOULD croit que la modification de l'article 6 doit viser pour la seconde période non seulement l'augmentation du budget, mais aussi l'augmentation nécessairement correspondante du personnel indiqué.

M. STAS, tout en estimant qu'il faut absolument conserver pour l'avenir du Bureau les forces scientifiques nécessaires, est d'avis que, puisqu'il y a quelque doute sur l'interprétation d'un passage de l'article 6, il vaudrait peut-être mieux renvoyer la décision sur ce point à une prochaine séance.

M. HIRSCH se range à l'avis de M. Stas, pourvu qu'il soit bien entendu que, quelle que soit la solution finalement préférée, elle interviendra en temps utile pour pouvoir conserver au delà du 31 décembre les deux excellents savants dont le Comité a apprécié par expérience les précieux services.

M. le PRÉSIDENT, tenant compte de cette discussion, renvoie la solution de la question à une séance ultérieure.

M. HIRSCH demande la parole pour exposer, d'accord avec les Membres de la Commission de la Conférence, quelques points importants qui ont occupé celle-ci dans une dernière réunion. La Convention a prévu, comme mission essentielle de la première Conférence générale, la sanction des prototypes et leur répartition entre les États. Les Délégués qui représentent ces États deviennent donc proprié-

taires des prototypes que le sort leur aura attribués, et par conséquent ils doivent reconnaître par un acte formel qu'ils reçoivent ces prototypes. Il est bien entendu que cet acte de réception ne comporte pas nécessairement la prise immédiate de possession et l'enlèvement des prototypes le jour même de la distribution, ce qui serait matériellement impossible, surtout pour les kilogrammes, qui se trouvent actuellement placés sous deux cloches en verre et doivent être mis dans leurs étuis de voyage, avant de pouvoir être enlevés, opération délicate qui, pour l'ensemble des kilogrammes, demandera probablement le travail de plus d'une journée.

Il faudra donc offrir aux Délégués des Gouvernements la possibilité de laisser en dépôt, au Bureau international, pour quelques jours, les prototypes qu'ils viennent de recevoir, contre un récépissé que le Directeur leur remettra.

La Commission soumet au Comité les projets suivants pour les formulaires de réception et de garde dont il s'agit :

FOMULAIRE DE RÉCEPTION.

Le soussigné .....  
délégué de .....  
déclare avoir reçu, à la deuxième séance de la Conférence générale des Poids et Mesures, les prototypes suivants demandés par .....  
sanctionnés et distribués conformément aux prescriptions de la Convention du Mètre :

*Mètres prototypes*

*Kilogrammes prototypes*

N°.....

N°.....

Bureau international des Poids et Mesures,

le septembre 1889.

*Signature :*

Après avoir ainsi donné décharge au Comité, les Délégués pourront laisser leurs prototypes au Bureau, sous la garde du Directeur, contre le récépissé suivant :

FORMULAIRE DE RÉCÉPISSÉ.

Le Directeur soussigné du Bureau international des Poids et Mesures reconnaît avoir pris en garde, pour le compte de

M.....

Délégué de.....

les prototypes suivants :

*Mètres*

*Kilogrammes*

N°.....

N°.....

qui seront délivrés au déposant ou à son chargé de pouvoir, lorsqu'il se présentera pour en prendre livraison.

Le Directeur s'engage à garder ces prototypes avec les mêmes soins que par le passé, et à l'abri de tout accident, sauf le cas de force majeure.

Bureau international des Poids et Mesures.

*Signature :*

M. HIRSCH croit qu'il serait utile de faire imprimer ces formulaires d'avance en nombre voulu, si le Comité les approuve.

M. HIRSCH mentionne ensuite un autre point qui a occupé la Commission. Il s'agit des moyens d'éviter la possibilité de tout échange des prototypes après leur répartition. Parmi ces moyens, quelques États ont donné pour instructions à leurs Délégués d'apposer leur cachet sur les prototypes qui leur sont échus. Rien ne sera plus facile que d'appliquer un cachet à la boîte renfermant les mètres. Pour les kilogrammes, on pourrait entourer les cloches d'un fil d'argent dont les bouts seraient scellés dans un cachet.

M. BENOÎT a déjà fait quelques essais; il dépose sur la table du Comité un étui scellé de façon à offrir toutes les garanties. Mais il fait remarquer en même temps que ce scellement ne pourrait être exécuté dans la séance, après la distribution, que d'une manière provisoire, attendu qu'il faudrait briser le cachet pour les mètres, si les propriétaires voulaient les examiner dans le comparateur, et pour les kilogrammes, quand on les retirera des cloches en verre pour les placer dans leurs étuis de voyage.

M. WILD fait observer que ces scellements sont en tout cas facultatifs, et que les Délégués qui en useront se verront obligés ensuite de revenir à Breteuil et de les rompre pour l'inspection et l'emballage définitif.

M. le PRÉSIDENT met aux voix les différentes propositions de la Commission, développées par M. HIRSCH; elles sont adoptées à l'unanimité.

M. GOULD, en son nom et en celui de M. Thalén, croit que, pour éviter toute possibilité d'erreurs fâcheuses, il serait convenable que le Comité contrôlât lui-même l'identité entre le numéro guilloché qui se trouve sur chaque prototype avec le numéro gravé sur l'étui qui renferme ce prototype.

M. HIRSCH approuve cette mesure, qui aura pour résultat de dégager à la fois la responsabilité du Comité et celle du Bureau.

M. BENOÎT appuie également la proposition. D'ailleurs, il est très probable qu'on ne trouvera aucune confusion; c'est lui qui a placé les prototypes dans leurs étuis et il existe déjà un contrôle presque absolu par le fait que, si l'on s'était trompé une seule fois, on aurait dû nécessairement, à la fin de l'opération, s'en apercevoir par la non-coïncidence des deux derniers numéros.

M. le PRÉSIDENT, constatant l'approbation évidente du Comité à l'égard d'une telle mesure, charge une Commission, composée de MM. Thalén, Gould et Benoît, de procéder à la vérification de la coïncidence entre les numéros intérieurs et extérieurs.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à la Commission des instruments et des travaux.

M. GOULD, président, dit que le Rapport de cette Commission n'est pas encore prêt à être déposé, mais qu'elle s'est occupée d'une question importante concernant les mesures à prendre pour le transport et la conservation des prototypes. Il prie M. Wild, rapporteur, de la développer.

M. WILD donne lecture de l'exposé suivant :

#### **Comité international des Poids et Mesures.**

##### **INDICATIONS DU COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES POUR LE TRANSPORT ET LA CONSERVATION DES PROTOTYPES NATIONAUX.**

1° Pendant le transport des prototypes, il convient d'éviter autant que possible des chocs et de brusques et forts changements de température. On atteindra ce but plus facilement en plaçant les prototypes, avec leurs étuis et caisses extérieures, sur des supports mous ou élastiques, et en les entourant de mauvais conducteurs pour la chaleur, par exemple de coton, de paille, etc.

Afin que les caisses des prototypes ne soient pas ouvertes par les douanes, il est prudent de se procurer en temps opportun près des autorités compétentes des laissez-passer.

La manière la plus usitée jusqu'à présent de transporter des prototypes de poids et mesures, laquelle a toujours eu plein succès, est de confier ce transport à des personnes scientifiques compétentes en métrologie, et de leur fournir les moyens nécessaires pour assurer ce transport dans les conditions voulues et pour surveiller constamment les prototypes pendant le voyage.

2° Après l'arrivée au lieu de leur destination, il convient de retirer les kilogrammes de leurs étuis de voyage et de les placer sous les doubles cloches de verre, sur la plaque en cristal de roche; pour le

mètre, le mieux serait de le laisser dans son étui en bois et laiton, fermé à clef, et de le placer horizontalement sur des coussins mous ou élastiques.

Ensuite, il est utile de déposer les deux prototypes, pour leur conservation, dans un endroit garanti contre l'incendie, par sa position et sa construction, remplissant en même temps, autant que possible, les conditions de tranquillité et de variations lentes et faibles de température. Par des dispositions spéciales, par exemple en appliquant à la porte de l'armoire ou de la chambre plusieurs serrures avec différentes clefs, confiées à plusieurs personnes, on peut s'assurer que jamais une personne seule n'aura accès aux prototypes; il importe également que, pour les comparaisons à faire, on ne confie les prototypes qu'à des hommes parfaitement compétents en métrologie.

3° Un prototype qui ne serait pas traité avec ces précautions pourrait subir des détériorations qui lui feraient perdre sa qualité essentielle d'être équivalent au prototype international et aux autres prototypes nationaux.

*Indications spéciales sur la manière de retirer le mètre prototype de son étui.*

Dévisser le bouton sur lequel est gravé le numéro du prototype, et qui recouvre l'entrée de la clef.

De chaque côté de cette entrée, on trouve inscrites les deux lettres O et F, qui indiquent dans quel sens il faut tourner la clef pour ouvrir ou fermer la serrure de l'étui.

La serrure étant ouverte, on dévisse le couvercle; on saisit l'anneau fixé au cylindre de bois, et l'on tire celui-ci hors de l'étui de laiton. Enfin, on enlève le couvercle du cylindre de bois, ce qui met le prototype à découvert.

*Indications spéciales pour retirer le kilogramme prototype de son étui de voyage et le placer dans un étui de laboratoire.*

La boîte B contient :

1° Deux cloches de dimensions différentes, renfermées l'une dans l'autre;

2° Un paquet dans lequel se trouvent l'anneau, la plaque de cristal de roche, la clef et une petite broche. A mesure que ces objets sont déballés, ils doivent être nettoyés avec le plus grand soin au moyen d'une peau de chamois ou d'un linge parfaitement propre.

La boîte A. contient le prototype enfermé dans son étui de voyage. Pour retirer le kilogramme de cet étui, il faut dévisser les équerres de bois qui maintiennent le support fixé au fond de la boîte, enlever ce support et le dégager du papier.

On enlève alors, en le dévissant, le couvercle de cuivre noirci qui couvre le prototype. On desserre ensuite les vis qui maintiennent le kilogramme, savoir : 1° à fond, les vis latérales ; 2° un peu, la vis supérieure.

On dévisse ensuite, au moyen de la petite broche, les deux écrous qui fixent la partie supérieure du support, et l'on sépare celle-ci.

On saisit le kilogramme avec la pince (avoir soin d'engager entre les branches de la pince l'une des tiges qui portent la partie supérieure du support). On dépose le prototype sur la plaque en cristal de roche, en dégageant au besoin les fragments de peau qui peuvent lui être restés adhérents. On le couvre immédiatement avec la petite cloche.

On dévisse, avec la goupille, les trois vis qui maintiennent l'étui de voyage, et on enlève ce dernier. On nettoie le support.

On ôte l'attache mobile, en introduisant la clef (la petite goupille latérale étant tournée en haut), repoussant le ressort et tournant à droite, jusqu'à l'arrêt. On peut alors lâcher la clef et ôter le verrou.

On reprend le kilogramme avec la pince, on met la plaque de cristal sur le support, on pose le kilogramme bien centré sur la plaque, et on place l'anneau sur cette dernière, en ayant soin de ne pas toucher le prototype. On couvre celui-ci avec les deux cloches, en tournant la plus grande de manière que la marque dépolie soit bien vis-à-vis du verrou mobile. On pousse le verrou bien à fond, et l'on retire la clef en la tournant à gauche.

Après s'être assuré que le verrou tient solidement, on peut transporter le support, en prenant la cloche par son bouton.

**M. le PRÉSIDENT** estime que, pour que ces recommandations justifiées aient une utilité pratique, il faudra qu'elles soient communiquées à la Conférence par la voie la plus convenable, sous forme de conseils n'ayant aucun caractère obligatoire.

**M. STAS** fait une communication sur l'accident arrivé aux prototypes en platine de la Belgique par suite de l'incendie du Palais national à Bruxelles, qui a eu lieu le

4 novembre 1883. Chargé, avec M. le Général Liagre, de les restaurer, si possible, M. Stas a trouvé ces prototypes dans les ruines du Palais, recouverts d'une croûte de charbon provenant du velours des étuis dans lesquels ils étaient conservés; le mètre était en outre sensiblement courbé.

Comme il était à craindre, si l'on voulait enlever la croûte de charbon par un procédé mécanique quelconque, d'altérer le poids du kilogramme, M. Stas s'est borné, sans y toucher, à le traiter alternativement par la vapeur et par des jets d'eau froide, et il est parvenu ainsi à faire disparaître complètement cette croûte.

En comparant ensuite l'ancienne pesée du kilogramme, exécutée en 1854, avec celle qu'il a faite après l'accident, il a trouvé une diminution de poids de  $0^{\text{mg}},2$  à  $0^{\text{mg}},25$ ; mais, comme ces pesées n'étaient sûres qu'à environ  $0^{\text{mg}},1$  près, M. Stas ne peut pas répondre de la réalité de cette faible perte de poids. Il demande qu'on vérifie au Bureau international le poids de ce kilogramme qu'il met sous les yeux du Comité.

Quant au mètre, il essaie de le redresser en le plaçant entre deux plaques de verre, parfaitement planes et chargées d'un certain poids; lorsque l'effet lent de ce procédé, déjà très visible actuellement, sera complet, il aimerait également qu'on déterminât à nouveau l'équation de ce mètre à Breteuil.

M. le PRÉSIDENT remercie M. Stas de son intéressante communication et fait droit, au nom du Comité, à la demande de comparaisons qu'il vient de formuler. Il prie M. Stas de remettre le kilogramme à M. le Directeur.

M. le SECRÉTAIRE attire l'attention de ses Collègues sur la nécessité de hâter autant que possible la présentation des Rapports des différentes Commissions, attendu que le Comité ne dispose plus que de deux séances avant l'ouverture de la Conférence générale.

M. STAS invite la Commission de la Conférence à se réunir le lendemain mercredi, à 10<sup>h</sup>, dans son hôtel.

M. FOERSTER annonce que la Commission des comptes et des finances se réunira chez lui, également mercredi à 2<sup>h</sup>.

M. GOULD enfin convoque ses Collègues de la Commission des instruments et des travaux pour le même jour à 3<sup>h</sup>, à son hôtel.

M. le PRÉSIDENT fixe la prochaine séance du Comité au jeudi 19, à 3<sup>h</sup>, au Pavillon de Breteuil.

La séance est levée à 4<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>.



## PROCÈS-VERBAL

DE LA QUATRIÈME SÉANCE.

Jeudi 19 septembre 1889.

PRÉSIDENCE DE M. LE GÉNÉRAL MARQUIS DE MULHACÈN.

---

Sont présents :

MM. BENOÎT, BERTRAND, FOERSTER, GOULD, HIRSCH, VON LANG,  
DE MACEDO, STAS, THALÉN et WILD.

La séance est ouverte à 3<sup>h</sup>30<sup>m</sup>.

Le SECRÉTAIRE lit le procès-verbal de la troisième séance,  
qui est adopté sans observation.

M. le PRÉSIDENT invite le Secrétaire à donner connaissance  
de la correspondance parvenue depuis la dernière séance.

Le SECRÉTAIRE annonce qu'en outre des lettres de légitimation du Portugal et des États-Unis, dont le Comité a déjà connaissance, M. le Président a reçu celles de la France, accréditant MM. Des Cloizeaux, Président en exercice de l'Académie des Sciences, et J. Bertrand, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, ainsi que celles de l'Allemagne, accréditant MM. le D<sup>r</sup> Foerster, Directeur

de l'observatoire de Berlin, et le D<sup>r</sup> Karsten, Professeur à l'Université de Kiel.

Par une autre lettre, l'Ambassade d'Allemagne a réclamé deux nouveaux exemplaires des procès-verbaux de 1888 ; il a été fait droit immédiatement à cette demande.

Enfin M. Santiago Alcorta, Délégué de la République Argentine, a demandé à M. le Directeur quelles étaient les formalités à remplir pour prendre part à la Conférence. Le Secrétaire a répondu sans retard que la seule formalité nécessaire était la production d'une lettre de légitimation.

M. le PRÉSIDENT informe le Comité que, dans la dernière réunion de la Commission de la Conférence, une discussion a eu lieu sur la convenance d'élargir, avant l'acte de la sanction des prototypes, les limites des équations fixées antérieurement par le Comité. On est tombé finalement d'accord pour soumettre à la Conférence la proposition suivante, que M. le Président s'est chargé de présenter :

Le Comité international est d'avis que les limites qu'il a fixées pour les équations des prototypes sont peut-être un peu étroites, non seulement pour les besoins pratiques, mais aussi au point de vue scientifique, pour lequel la petitesse des équations a moins d'importance que l'exactitude de leurs déterminations. Bien que les prototypes devant être distribués actuellement n'atteignent pas ces limites, grâce au travail remarquable de la Section française et aux efforts persévérants du Bureau international, le Comité propose de les élargir dès à présent, en les fixant, pour les mètres, à 0<sup>mm</sup>,01 et pour les kilogrammes, à 1<sup>mg</sup>, afin que les étalons encore disponibles, dont les équations dépassent un peu les limites fixées d'abord par le Comité, et ceux qui pourraient encore être construits plus tard, puissent être attribués comme prototypes aux États qui en demanderaient dans l'avenir, sans qu'il en résulte deux classes de prototypes de valeur différente.

Soumise à l'approbation du Comité, cette rédaction est adoptée à l'unanimité.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. Stas, Président de

la Commission de la Conférence, pour communiquer au Comité le projet de la formule de sanction.

M. STAS lit le document suivant :

PROJET DE SANCTION DES PROTOTYPES.

La Conférence générale,

Considérant le compte rendu du Président du Comité international et le Rapport du Comité international des Poids et Mesures, desquels il résulte que, par les soins communs de la Section française, de la Commission internationale du Mètre et du Comité international des Poids et Mesures, les déterminations métrologiques fondamentales des prototypes internationaux et nationaux du mètre et du kilogramme ont été exécutées dans toutes les conditions de garantie et de précision que comporte l'état actuel de la Science;

Considérant que les prototypes internationaux et nationaux du mètre et du kilogramme sont formés de platine allié à 10 pour 100 d'iridium à 0,0001 près;

Considérant l'identité de longueur du mètre et l'identité de la masse du kilogramme internationaux avec la longueur du mètre et la masse du kilogramme déposés aux Archives de France;

Considérant que les équations des mètres nationaux, par rapport au mètre international, sont renfermées dans la limite de  $0^{\text{mm}},01$  avec une erreur probable ne dépassant pas  $\pm 0^{\text{mm}},0002$ , et que les équations reposent sur une échelle thermométrique à hydrogène, qu'il est toujours possible de reproduire, à cause de la permanence de l'état de ce corps, en se plaçant dans des conditions identiques;

Considérant que les équations des kilogrammes nationaux, par rapport au kilogramme international, sont renfermées dans la limite de  $1^{\text{mm}}$  avec une erreur probable ne dépassant pas  $\pm 0^{\text{mm}},005$ ;

Considérant que le mètre et le kilogramme internationaux et que les mètres et les kilogrammes nationaux remplissent les conditions exigées par la Convention du Mètre,

Sanctionne,

A. En ce qui concerne les prototypes *internationaux* :

1° Le prototype du mètre choisi par le Comité international.

Ce prototype représentera désormais, à la température de la glace fondante, l'unité métrique de longueur.

2° Le prototype du kilogramme adopté par le Comité international.

Ce prototype sera considéré désormais comme unité de masse.

3° L'échelle thermométrique à hydrogène, par rapport à laquelle les équations des mètres prototypes ont été établies.

**B.** En ce qui concerne les *prototypes nationaux* :

1° Les mètres en platine iridié, dont les équations, par rapport au prototype international, sont renfermées dans la limite de  $0^{\text{mm}},01$ .

2° Les kilogrammes en platine iridié, dont les équations sont renfermées dans la limite de 1 milligramme.

**C.** En ce qui concerne les *équations des prototypes nationaux* :

Les équations des prototypes nationaux, telles qu'elles ont été déterminées au Bureau international, sous la direction du Comité international, et inscrites dans le Rapport de ce Comité, et sur le certificat accompagnant ces prototypes.

**M. HIRSCH** croit que le Comité doit être très reconnaissant à **M. Stas** pour la rédaction parfaite qu'il vient de communiquer. La seule observation que **M. Hirsch** se permette à ce sujet, c'est qu'il lui semble que ce projet devrait être introduit auprès de la Conférence générale par son Président, **M. Des Cloizeaux**, dont il faudrait, par conséquent, solliciter l'approbation préalable. Comme il serait utile et presque nécessaire de mettre sous les yeux des Délégués un exemplaire imprimé de ce document, le plus important de la session, on pourrait, sans retarder cette impression, communiquer à **M. Des Cloizeaux** ce projet sous forme de première épreuve, et s'il l'approuve, le prier d'en donner lecture dans la seconde séance, tout en faisant distribuer des exemplaires imprimés aux Délégués.

**M. le PRÉSIDENT** met aux voix le projet de sanction dans la rédaction donnée par **M. Stas**.

*Ce projet est adopté à l'unanimité.*

Le Secrétaire est autorisé à faire imprimer ce projet et chargé de le communiquer en épreuves à M. Des Cloizeaux.

M. le PRÉSIDENT invite M. Foerster à présenter le Rapport de la Commission chargée des mesures préparatoires pour la Conférence.

M. FOERSTER fait remarquer que la partie qui concerne la sanction des prototypes est déjà adoptée par le Comité dans la forme présentée par M. Stas; il se borne, en conséquence, à donner lecture de la partie suivante du Rapport traitant des autres questions dont la Commission a dû s'occuper :

Après l'acte de la sanction, la seconde opération importante à laquelle la Conférence est appelée est la répartition des prototypes par le sort. Or, le nombre des prototypes déterminés et dont les équations seront sanctionnées dépassant celui des prototypes à répartir, il faut d'abord procéder à une sélection des règles et des kilogrammes qui doivent être soumis au tirage au sort.

Parmi les 30 règles dont les équations sont établies dans le Rapport, il en existe une, le n° 31, qui appartient à la Section française, et une autre, le n° 13, qui est destinée à accompagner, comme témoin, le prototype international, parce qu'elle présente, entre toutes, la plus faible équation.

Il reste donc 28 prototypes du mètre qui pourront être répartis; mais comme il n'en a été demandé jusqu'à ce moment que 26 par les États contractants et que, d'autre part, le service du Bureau international n'a besoin, outre le témoin n° 13 déjà mentionné, que d'une seule autre règle de cette nature, on ne soumettra donc au sort que 27 prototypes et l'on écartera préalablement une des 28 règles disponibles.

Dans cette élimination, il convient de se diriger d'après les principes suivants : quant aux qualités essentielles des prototypes, telles que l'exactitude de la détermination de leur équation, ou la perfection irréprochable de la construction et du tracé, tous doivent posséder la même valeur; il ne peut être question, pour les prototypes nationaux, de deux catégories dont l'une serait supérieure à l'autre. Pour l'élimination, on ne pourra en tout cas tenir compte que

d'infériorités par rapport à des qualités secondaires, telles que la perfection du poli, la grandeur de l'équation (pourvu que celle-ci reste toujours dans les limites admises), etc.

C'est en suivant ces principes que nous proposons d'écarter du tirage au sort le n° 5 et de comprendre dans la distribution les n°s 1-4, 7-12, 14-30.

En ce qui concerne les mètres fabriqués avec l'alliage de 1874, dont 4 ont été déterminés, le n° 13 de cette catégorie est attribué au Bureau international, comme témoin de dilatation pour cet alliage. Il reste donc les trois règles n°s 1, 3 et 12 à soumettre au tirage, soit juste le nombre de mètres de cet alliage qui ont été demandés.

Parmi les 42 kilogrammes dont les équations sont établies dans le Rapport, il faut faire abstraction d'abord de trois pièces, dont une, désignée par  $K_{II}$  appartient à la Section française, et dont les deux autres sont destinées à accompagner, comme témoins, le prototype international. Ces deux derniers kilogrammes sont  $K_I$ , qui, depuis six ans, a acquis une importance spéciale pour le Bureau international, par de nombreuses séries de comparaisons avec  $K_{III}$  (devenu prototype international) et le kilogramme n° 1 de la série du Rapport.

Des 39 kilogrammes qui restent ainsi disponibles, 28 seulement ont été demandés jusqu'ici par les États contractants et 2 autres réclamés pour le service du Bureau international, comme étalons d'usage de premier ordre; il y a donc 30 kilogrammes à distribuer et 9 à écarter, qui seront réservés pour les demandes ultérieures d'autres États.

Nous proposons au Comité d'opérer cette sélection d'après les mêmes principes que nous avons développés pour les mètres et de soumettre ainsi au tirage au sort les prototypes suivants :

N°s 3-6, 9-20, 22, 24-28, 31, 33-38, 40.

La Commission s'est ensuite occupée de l'ordre du jour pour la troisième séance de la Conférence. La communication du Comité qui en fait partie, concernant les travaux à exécuter par le Bureau international, dans la seconde période, serait confiée à M. le Directeur, qui se mettrait d'accord, pour sa rédaction, avec le Bureau du Comité. Comme il faudra, dans l'établissement de ce programme, avoir surtout égard aux attributions du Bureau international, telles qu'elles sont définies par l'article 6 de la Convention du Mètre, nous proposons d'y faire figurer surtout les points suivants :

1° La rédaction définitive et la publication complète de tous les travaux sur lesquels repose la détermination des nouveaux prototypes;

2° La détermination des quelques prototypes à traits qui ont été commandés récemment ;

3° La détermination des étalons à bouts commandés par les États contractants ;

4° L'étalonnage et la détermination des règles géodésiques qui sont envoyées par les Gouvernements des pays de la Convention ;

5° La comparaison des nouveaux prototypes avec les étalons fondamentaux des poids et mesures non métriques employés dans les différents pays et dans les Sciences ;

6° La détermination des étalons et échelles de précision, y compris les thermomètres étalons dont la vérification sera demandée, soit par des Gouvernements, soit par des Sociétés ou Instituts scientifiques, soit par des savants ou des constructeurs.

En outre, il convient de rappeler dans la communication de M. le Directeur que, suivant l'article 6 de la Convention, déjà cité, le Bureau international est chargé des comparaisons périodiques des prototypes ainsi que des thermomètres étalons. Il appartiendra probablement à la prochaine Conférence générale, qui se réunira en 1895, de fixer la durée de cette période, à 12 ans peut-être, à partir de l'époque actuelle. Quoi qu'il en soit, cette attribution du Bureau international, qui est une condition essentielle de l'avenir du système métrique, suffit à démontrer la grande importance qu'il y a à maintenir au Bureau international un personnel et un matériel scientifiques de premier ordre.

Quant aux mesures favorables à la propagation et au perfectionnement du Système métrique, objet qui figure également à l'ordre du jour de la troisième séance, la Commission propose d'inviter M. Wild à bien vouloir, en sa qualité de membre de la Conférence, préparer un exposé succinct des mesures les plus importantes qui seraient à conseiller dans ce but. Au reste, le Comité s'est déclaré unanime à reconnaître que, parmi ces travaux, il convient de comprendre principalement les suivants :

1° La détermination du poids d'un décimètre cube d'eau, déjà demandée par la Commission internationale du Mètre en 1872 (voir *résolution XXVII*) ;

2° L'étude de la relation entre l'unité métrique et les unités naturelles données par les longueurs d'onde des différents phénomènes de rayonnement ;

3° La comparaison des prototypes en platine iridié avec des règles en quartz et béryl et avec des poids en quartz ;

4° La continuation des recherches thermométriques et baromé-

triques intimement liées aux déterminations et comparaisons fondamentales de longueurs et de masses.

En ce qui concerne le troisième point de l'ordre du jour, se rapportant à la modification de la Convention, quant au budget de la période B, la Commission est heureuse d'apprendre que M. le Président du Comité veut bien se charger de présenter à la Conférence une proposition tendant à remplacer le dernier alinéa de l'article 6 du Règlement actuel par la prescription suivante : « A partir du commencement de la deuxième période budgétaire, le budget annuel sera limité à 75 000<sup>fr.</sup> »

En même temps, la Commission propose de demander que le Comité international soit autorisé à calculer, à l'avenir, la répartition des parts contributives réglementaires, en faisant abstraction des États qui, depuis plusieurs années, ont cessé de verser leurs contributions. Cette autorisation aurait évidemment pour conséquence d'interrompre l'envoi des publications et des Communications du Comité international aux États en question.

Les différentes propositions de ce Rapport, après avoir été discutées, sont mises aux voix par M. le Président, et toutes adoptées avec de légères modifications de forme. Entre autres, le Comité prie M. WILD de bien vouloir présenter, à la prochaine séance de samedi, le projet des propositions concernant la propagation et le perfectionnement du système métrique. De même, M. Benoît est invité à soumettre au Comité, dans la prochaine séance, le projet du programme des travaux à exécuter au Bureau international dans la seconde période. Ces deux Messieurs consentent à présenter samedi les projets dont ils se sont chargés.

Un point très important du Rapport de M. Foerster traite de la nécessité de faire désormais abstraction, pour la distribution des contributions annuelles, des pays qui, depuis nombre d'années, ont pris l'habitude de ne pas s'en acquitter.

M. HIRSCH appuie fortement cette proposition sans laquelle les recettes futures du Bureau, si même le budget était

porté en principe par la Conférence à la somme de 75 000<sup>fr</sup>, ne s'élèveraient qu'à 65 000<sup>fr</sup> environ.

Il va sans dire que ni le Comité, ni même la Conférence n'auraient le droit de prononcer la sortie légale de la Convention du Mètre pour les États qui en sont sortis de fait, en omettant systématiquement de remplir les engagements souscrits. Cette décision ne pourrait être prise que par une entente diplomatique des Gouvernements des États signataires. Par contre, le Comité peut et doit demander à la Conférence l'autorisation de calculer désormais le Tableau des parts contributives des États, en faisant abstraction des trois États qui ont systématiquement négligé de verser leurs contributions annuelles.

*Le Comité approuve à l'unanimité cette démarche auprès de la Conférence.*

**M. FOERSTER** rappelle qu'il a été déjà question de préparer pour les membres de la Conférence un petit guide dans lequel seraient indiqués les meilleurs moyens de communication entre Breteuil et les différents quartiers de Paris ; il demande si ce guide est fait.

**M. BENOÎT** répond qu'il n'a pas encore eu le loisir de s'en occuper, mais que ce sera fait à temps. Si l'on connaissait les adresses, à Paris, de MM. les Délégués, on pourrait leur envoyer ce petit livret à domicile.

**M. HIRSCH** fait observer que cette liste des adresses ne peut être établie qu'à la première séance, et qu'il vaudrait mieux déposer ce livret, avec les autres imprimés, sur la table de la Conférence, à la place de chacun des membres.

A la demande de **M. le Président**, **M. WILD** lit le Rapport suivant de la Commission des instruments et des travaux, en rappelant qu'il a déjà communiqué, dans la dernière séance, la partie de ce Rapport qui concerne les mesures à conseiller pour le transport et la conservation des proto-

types nationaux. Il ajoute que, d'accord avec le Secrétaire, il a tenu compte des quelques modifications de forme qui résultaient de la discussion de ce projet dans la dernière séance.

M. WILD continue ensuite son Rapport dans les termes suivants :

#### **Rapport de la Commission des instruments et des travaux.**

La Commission, composée de MM. GOULD, DE MACEDO, THALÉN, WILD et BENOÎT, s'est constituée en nommant M. GOULD Président et M. WILD Rapporteur.

Comme d'habitude, la Commission a, en premier lieu, visité les salles d'observation, avec les instruments et appareils. Ayant appris que la variation annuelle de la température du caveau inférieur, destiné à recevoir les prototypes, s'élève à 8°, la Commission estime que cette variation serait diminuée sensiblement si l'on ajoutait une porte en bois à l'entrée du second escalier et peut-être encore une autre porte au bout du premier escalier. Par ce moyen, on diminuerait en même temps l'humidité dans ces caveaux pendant l'été. Il faut avouer que la construction de l'escalier conduisant aux caveaux n'est pas faite pour y maintenir une température constante et éviter une humidité trop grande.

Votre Commission propose donc la construction d'une porte en bois à l'entrée de l'escalier inférieur et, si possible, d'une autre porte plus en haut, servant toutes deux à diminuer la circulation de l'air dans l'escalier.

M. Thiesen a informé la Commission que, dans ces derniers temps, les observations au baromètre et au manomètre normal, dans la salle des balances, sont devenues très difficiles, parce que le mercure, dans les tubes larges, est rarement assez tranquille pour qu'il soit possible de pointer exactement. Nous proposons donc de charger M. le Directeur des études nécessaires pour découvrir les causes de ces petits mouvements du mercure et pour y remédier, si possible.

Dans la salle du comparateur universel, il faudrait enlever les piliers en maçonnerie, qui ont servi aux expériences de pendule, ou, si on veut les conserver pour des usages futurs, les faire couvrir et réparer le plancher.

En général, il conviendrait de faire quelques réparations aux plafonds et aux parois du bâtiment des observations.

Quant aux *travaux accomplis* par le Bureau depuis la dernière réunion du Comité, le Rapport du Directeur *ad interim*, M. Benoît, ainsi que le Rapport très détaillé du Comité à la Conférence générale, contiennent déjà toutes les indications désirables, ce qui nous dispense d'y revenir ici.

Nous passerons donc aux *travaux à exécuter* dans le prochain exercice.

En premier lieu, il y aura à faire la vérification des mètres à traits en platine iridié (environ 6) qui sont encore demandés par des Gouvernements; ensuite on procédera à la comparaison des mètres à bouts en platine iridié avec le mètre étalon à traits. Pour déterminer la dilatation des mètres à bouts, nous proposons de tracer, à la distance de 1<sup>m</sup>, deux traits sur les règles avant qu'elles soient complètement achevées, c'est-à-dire quand elles ont encore une longueur de 1<sup>m</sup>,03, et de ne couper les extrémités et polir les surfaces terminales qu'après avoir déterminé la dilatation par la méthode suivie jusqu'à présent pour les mètres à traits.

On finira de même la construction et la vérification des trois règles géodésiques en fer, avec mouches en platine iridié, qui sont destinées à la Plata, à l'Académie des Sciences de Stockholm, et enfin celle que feu M. Broch a offerte en don au Gouvernement de la Norvège.

Puis, si le temps le permet, on vérifiera la division du mètre n° 4, en platine iridié, qui est divisé en millimètres dans toute sa longueur, et qui doit servir à l'avenir comme étalon des fractions du mètre. Ce sera en même temps un travail préparatoire à la détermination de la longueur d'onde d'un rayon quelconque de lumière, en fonction du mètre international, travail dont le Comité, sur la proposition de M. Gould, a décidé en principe l'exécution.

Nous proposons ensuite que le Bureau soit chargé, d'après les deux projets de M. Chappuis, annexés à ce Rapport : 1° de comparer le thermomètre à alcool au thermomètre à hydrogène, à des températures comprises entre + 30° et — 70° ; 2° de comparer le thermomètre à mercure au thermomètre à hydrogène, à des températures élevées, jusqu'à 200°.

Une des recherches principales qui seront à exécuter au Bureau international, dans la seconde période de son activité, est sans doute la détermination de la masse du décimètre cube d'eau et des constantes qui s'y rattachent, par exemple la dilatation de l'eau pure.

Nous proposons que la Direction du Bureau, avec le concours des

Adjoints, soit chargée d'élaborer un projet pour cette étude; ce projet serait communiqué aux membres du Comité, afin qu'il pût prendre, dans sa prochaine réunion, une résolution définitive sur cette question.

Enfin, comme le travail principal des prototypes est actuellement achevé, la Commission recommande de nouveau avec insistance l'étude complète et les comparaisons définitives des trois baromètres normaux du Bureau <sup>(1)</sup>; cette étude est du reste nécessaire pour la recherche dont il vient d'être question.

*Le Président,*

Signé : B.-A. GOULD.

*Le Rapporteur,*

Signé : H. WILD.

#### PROJET DE COMPARAISON DES THERMOMÈTRES AUX TEMPÉRATURES BASSES.

Conformément au vœu exprimé par le Comité international de Météorologie, transmis au Comité international des Poids et Mesures par M. le Professeur Wild, la Section de Thermométrie du Bureau s'est occupée de la construction des thermomètres à alcool destinés à la mesure des températures basses.

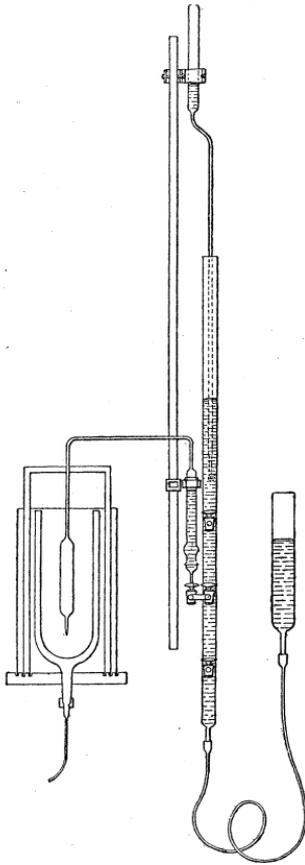
On a commandé à cet effet, chez M. Tonnelot, quatre tubes divisés en millimètres, de diamètres un peu différents, qui doivent servir de tiges aux premiers thermomètres étalons à alcool. Ces tubes, livrés récemment au Bureau, y sont actuellement soumis à un calibrage très soigné et seront prochainement rendus à M. Tonnelot qui achèvera les thermomètres.

Ces thermomètres à alcool devront être comparés ensuite au thermomètre à hydrogène, à des températures comprises entre  $+30^{\circ}$  et  $-70^{\circ}$ . Comme le thermomètre à hydrogène du Bureau, dans sa forme actuelle, ne pourrait servir à ces comparaisons, à cause de ses grandes dimensions et des dispositions particulières qui, tout en assurant une grande précision aux mesures dans les limites ordi-

---

(<sup>1</sup>) *Remarque de M. Wild concernant la comparaison des trois baromètres.* — Si, en vérité, l'établissement des trois baromètres dans des salles différentes donnait lieu à des incertitudes, à cause d'une distribution inégale de pression, on pourrait comparer les trois baromètres normaux, au moyen d'un baromètre de contrôle de première classe, par exemple Wild-Fuess (tube de 13<sup>mm</sup> de diamètre intérieur), cette méthode ayant donné des résultats très satisfaisants pour la comparaison des baromètres normaux de Saint-Petersbourg, Paulowsk et Helsingfors.

naires de température, exigent une stabilité de température très difficile, sinon impossible à obtenir aux températures très basses, il serait nécessaire de construire un nouvel appareil avec un réservoir thermométrique plus petit, permettant une mesure plus rapide des pressions. En considération de ces circonstances, nous avons l'honneur de proposer à votre examen la construction de l'instrument dont nous donnons ci-dessous le croquis, et dans la disposition



duquel nous avons cherché à réaliser : 1° une mesure très rapide des pressions, se réduisant à une seule lecture; 2° une isolation parfaite du réservoir thermométrique, en entourant celui-ci de plu-

sieurs cloches concentriques séparées par des couches d'air. Deux de ces cloches, en cuivre rouge, seraient destinées à recevoir les liquides dont l'évaporation produirait les basses températures voulues.

Toutes les pièces qui composent cet appareil, sauf la règle divisée et les cloches, pourraient être construites, sans grands frais, à l'atelier du Bureau. Les lunettes des cathétomètres de la Société genevoise, que possède le Bureau, serviraient à la mesure des pressions; enfin on pourra utiliser, pour l'appareil à cloches, un ancien support construit par M. Marek.

Devis.	}	Verrerie.....	50 <sup>fr</sup>
		Règle divisée avec vernier.....	250
		Support de fonte.....	260
		Fournitures pour les expériences : acide carbonique, chlorure de méthyle, etc.....	300
		Cloches en cuivre rouge.....	100
		Total.....	960

**PROJET RELATIF AUX COMPARAISONS DES THERMOMÈTRES A MERCURE  
AVEC LE THERMOMÈTRE A GAZ AUX TEMPÉRATURES ÉLEVÉES.**

Comme on l'a vu par le Rapport annuel, les nouvelles expériences effectuées sur l'hydrogène ont confirmé en tout point les résultats des premières comparaisons; elles semblent même permettre d'étendre la définition de l'échelle normale des températures non seulement au thermomètre à hydrogène sous volume constant, mais aussi à celui sous pression constante. Dans les limites de pression et de température entre lesquelles ces observations ont été faites, c'est-à-dire à 1<sup>m</sup> de pression initiale et aux températures inférieures à 100°, on n'a pas constaté de condensation de l'hydrogène à la surface du platine iridié; mais, en enfermant ce gaz sous une pression initiale (à zéro) de 1<sup>m</sup>,40, j'ai constaté une diminution lente du gaz contenu dans le réservoir. Après un échauffement peu prolongé, la pression initiale du gaz augmentait subitement, pour diminuer ensuite d'une manière continue. Au contraire, un échauffement très prolongé avait pour résultat une diminution graduelle assez sensible de la pression.

Ces phénomènes, qui indiquent une absorption de l'hydrogène par le réservoir en platine iridié, dans les conditions que nous venons de spécifier, nous paraissent devoir faire préférer l'emploi d'un résér-

voir en verre dur pour les expériences aux températures élevées et aux fortes pressions, et j'ai l'honneur d'en proposer la construction, en vue des recherches ultérieures sur l'échelle thermométrique des gaz aux températures élevées, que le Comité international a déjà approuvées dans ses dernières séances et qui sont en préparation. La détermination de la dilatation de ce réservoir, qui pourrait être faite par deux méthodes différentes : 1<sup>o</sup> par la méthode relative du thermomètre à poids, et 2<sup>o</sup> par la mesure absolue de la dilatation linéaire au comparateur, fournirait des renseignements très précieux sur les coefficients de dilatation du verre dur et du mercure, et serait d'une grande utilité pour les mesures ultérieures du thermomètre à gaz aux hautes températures.

F. CHAPPUIS.

M. HIRSCH, tout en remerciant la Commission des instruments et des travaux, et en particulier son Rapporteur, désire rappeler, au sujet du dernier point du Rapport concernant les baromètres normaux, que, d'après l'opinion de M. Thiesen, les résultats peu satisfaisants obtenus jusqu'ici seraient dus aux trépidations de la colonne de mercure et à l'instabilité des piliers sur lesquels les baromètres sont installés. M. Hirsch voudrait d'abord voir le fait des trépidations confirmé; car il rappelle que, lors du choix de l'emplacement du Bureau, on a fait des expériences à ce sujet au moyen d'un bain de mercure, et qu'on ne s'est point aperçu de mouvements du sol, même au moment du passage d'un train sur le chemin de fer voisin.

M. BENOÎT dit que M. Thiesen s'est plaint déjà, depuis assez longtemps, des oscillations du baromètre dans la salle des balances, mais qu'on n'a pas aperçu de pareils mouvements sur les deux autres baromètres normaux.

M. GOULD informe le Comité que, ce matin même, il a eu l'occasion, avec M. Thalén, de se convaincre de la réalité des oscillations du mercure dans le baromètre de M. Thiesen.

M. HIRSCH, après cette constatation, ne met plus en doute l'existence de ces légers mouvements aperçus sur le ménisque de ce baromètre; mais l'observation isolée de ses collègues ne lui paraît pas suffisante pour constater le caractère permanent ou seulement périodique de ces oscillations, qui peuvent aussi être tout à fait passagères, par suite d'un ébranlement du sol causé par une voiture traversant la cour, soit par la circulation dans le bâtiment, dans le cas où le plancher ne serait pas complètement isolé du pilier.

Mais, en aucun cas, on ne saurait conclure de pareils phénomènes à l'instabilité du pilier; au contraire, plus celui-ci est solide et stable, plus il est apte à transmettre au ménisque du baromètre les petits mouvements du sol. Le fait cité par M. Benoît, que les deux autres baromètres normaux ne montrent rien de pareil, laisse supposer plutôt que la faute viendrait de l'instrument lui-même, dont la construction est extrêmement compliquée.

Après cette discussion, on convient que, dans le Rapport de la Commission, on mentionnera les trépidations observées au ménisque du baromètre de la salle des balances, mais qu'on s'abstiendra, pour le moment, de les expliquer, jusqu'à ce que des études ultérieures, dont M. le Directeur est chargé, auront éclairci suffisamment la question.

M. WILD attire l'attention particulière du Comité sur la convenance d'enfermer les prototypes internationaux dans le caveau inférieur, avec solennité et en présence de la Conférence, conformément à une résolution prise par la Commission internationale en 1872. Quant aux témoins qui doivent accompagner les prototypes, il faudrait encore les déterminer et voir si l'on dispose d'un nombre assez grand d'étalons dans ce but.

M. BENOÎT ne fait pas d'opposition à une pareille mesure d'apparat; d'autre part, il est évident qu'il faut laisser au

Bureau international les moyens nécessaires aux comparaisons futures. En outre, il fait remarquer que certains des étalons dont le Bureau dispose, tels que type I, type II et n° III, n'ont jamais été comparés directement au mètre prototype international, et pour cette raison ne sauraient être employés, avec avantage, comme témoins.

M. FOERSTER ajoute que la question des témoins a été traitée aussi dans la première Commission, et qu'on s'est convaincu qu'il y aurait moyen d'enfermer avec chaque prototype deux témoins, sans priver le Bureau des étalons nécessaires pour le service journalier; il croit pouvoir, avec l'aide de M. Benoit, soumettre la liste de ces étalons à la prochaine séance du Comité.

M. le PRÉSIDENT fait observer que le Comité n'est en aucun cas obligé d'enfermer les prototypes internationaux sous les trois clefs, dès maintenant et en présence de la Conférence; il renvoie donc la décision à prendre sur cette question à la prochaine séance, qu'il fixe à *samedi 21 septembre, à 2<sup>h</sup>*.

La séance est levée à 5<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA CINQUIÈME SÉANCE,

Samedi 21 septembre 1889.

PRÉSIDENCE DE M. LE GÉNÉRAL MARQUIS DE MULHACÉN.

Sont présents :

MM. BERTRAND, BENOÎT, CHRISTIE, FOERSTER, GOULD, HIRSCH,  
VON LANG, DE MACEDO, STAS, THALÉN et WILD.

La séance est ouverte à 2<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>.

M. le PRÉSIDENT souhaite la bienvenue à M. Christie et le remercie d'être venu prendre part cette fois à la session du Comité international, après en avoir été empêché pendant plusieurs années. Il espère que M. Christie pourra rester aussi pour la Conférence, à laquelle il a le droit d'assister comme Membre du Comité.

Le SECRÉTAIRE donne lecture du procès-verbal de la quatrième séance, lequel est adopté sans observation.

A la demande de M. le Président, le Secrétaire communique quelques lettres qui lui sont parvenues depuis la dernière séance, au sujet de la Conférence générale. D'abord, M. le Ministre du *Chili*, l'un des pays représentés à la Commission internationale de 1872 et qui ont été invités pour concourir à la sanction des prototypes, a informé

M. le Président, par dépêche du 19 septembre, que son Gouvernement a accepté cette invitation et qu'il sera représenté par M. *Peña Vicuña*, premier Secrétaire de la Légation à Paris.

Ensuite, l'Ambassade d'*Autriche-Hongrie* a fait connaître, par dépêche du 20 septembre, que le Ministère I. R. du Commerce a désigné M. *Wenceslas Marek*, Inspecteur à la Commission normale des Poids et Mesures, comme troisième Délégué à la Conférence générale.

Avant de passer à l'ordre du jour de la séance, M. le PRÉSIDENT croit devoir informer le Comité d'une démarche qui modifie, dans une certaine mesure, les préparatifs pour la Conférence générale, et doit abréger nécessairement la séance d'aujourd'hui.

M. le Président vient de recevoir la visite de M. P. Claverie, Directeur au Ministère des Affaires étrangères, qui l'a prié de se rencontrer avec M. le Ministre, aujourd'hui à 5<sup>h</sup>, au Ministère, pour s'entendre au sujet de la Conférence générale. M. le Ministre a l'intention d'ouvrir lui-même la Conférence générale des Poids et Mesures, et désirerait que la première séance, au moins, eût lieu au Ministère des Affaires étrangères. M. le Président a expliqué à M. Claverie les raisons qui ont déterminé le Comité à convoquer la Conférence au Bureau international des Poids et Mesures, où se trouvent toutes les installations, tous les instruments, tous les documents et enfin les prototypes eux-mêmes, qu'il est toujours difficile et même dangereux de déplacer. M. Claverie a répondu que M. le Ministre, tout en comprenant les motifs très justifiés du Comité, tiendrait cependant à témoigner de tout l'intérêt qu'il porte à un événement aussi important pour les poids et mesures de la grande majorité des pays civilisés.

M. le PRÉSIDENT estime que le Comité ne peut être que reconnaissant à M. Spuller de sa gracieuse invitation. Il va donc se rendre auprès de lui et, si le Comité partage

ses sentiments, il acceptera l'ouverture de la Conférence au Ministère. Il restera entendu que les autres séances auront nécessairement lieu au Bureau international.

Il faudrait évidemment communiquer sans retard cette modification aux Ambassades et Légations de tous les États intéressés.

**M. HIRSCH** est également d'avis qu'on doit accepter une offre aussi honorable, et qui témoigne de la précieuse sympathie du Gouvernement français. Seulement, il y aura quelque difficulté à informer à temps du changement de local tous les Délégués convoqués depuis longtemps au pavillon de Breteuil, attendu que non seulement le Comité ne connaît pas encore les noms de tous les Délégués, mais que, pour la plupart, il ignore leurs adresses à Paris. Le moyen indiqué par **M. le Président** produira certainement son effet dans nombre de cas; mais on peut prévoir que quelques-uns des Délégués, arrivant au dernier moment, n'auront pas le temps de passer à leur Ambassade.

**M. BERTRAND** croit qu'on pourrait annoncer l'ouverture de la Conférence au Ministère des Affaires étrangères dans le *Journal officiel*, et que cet avis serait reproduit encore assez à temps par les autres journaux.

**M. FOERSTER** dit qu'un grand nombre de Délégués seront facilement avisés de ce changement par leurs collègues du Comité.

**M. VON LANG** propose de retarder d'une heure l'ouverture de la Conférence, pour que les Délégués non avertis, qui viendraient à Breteuil à 2<sup>h</sup>, aient encore la possibilité de se rendre au quai d'Orsay, au moyen de voitures qui seraient tenues à leur disposition.

Le Comité décide de se rendre à l'invitation de **M. le Ministre**. Il prie **M. le Président** de s'entendre avec **M. Spuller** pour fixer l'ouverture de la séance à mardi

24 septembre, à 3<sup>h</sup>, et charge son Bureau d'informer le plus tôt possible les Ambassades et Légations.

Le **SECRETARE** donne lecture de la lettre de la Légation des Pays-Bas, par laquelle elle annonce que **M. Boscha** assistera à la Conférence.

Comme les Pays-Bas, non seulement ne font pas partie de la Convention, mais n'ont pas non plus commandé de prototypes, **M. HIRSCH** voit dans le fait que le gouvernement néerlandais se fait cependant représenter à la Conférence, un motif d'espérer que celui-ci a peut-être l'intention d'adhérer maintenant à la Convention du Mètre.

**M. DE MACEDO** ajoute qu'en tout état de cause le Représentant des Pays-Bas n'aura pas le droit de vote à la Conférence, puisque, dans celle-ci, les décisions sont prises par les États seuls qui font partie de la Convention.

**M. THALÉN** annonce au Comité qu'il a reçu du Gouvernement suédois la lettre de délégation pour la Conférence. Cette lettre l'autorise en même temps à voter le budget de 75000<sup>fr</sup> pour la seconde période du Bureau. En outre, il a appris que le Gouvernement norvégien a désigné comme Délégué **M. Arndtsen**, Directeur des Poids et Mesures à Christiania.

**M. le PRÉSIDENT** invite la Commission des comptes et des finances à déposer son Rapport.

**M. BERTRAND**, Président de cette Commission, prie **M. Foerster** de donner lecture de ce Rapport.

**M. FOERSTER** constate, en premier lieu, que l'examen détaillé et scrupuleux des comptes a convaincu la Commission qu'ils ont été tenus d'une manière irréprochable.

En conséquence, la Commission propose la résolution suivante :

La Commission a examiné en détail la comptabilité du Bureau international pour l'exercice de 1888; elle a trouvé que les comptes sont établis avec une parfaite régularité, et a constaté que toutes les dépenses sont justifiées par des pièces à l'appui; la Commission propose, en conséquence, d'approuver les comptes de 1888 et d'en donner décharge pleine et entière à la Direction.

*Le Rapporteur,*  
Signé : FOERSTER.

*Le Président,*  
Signé : BERTRAND.

Aucun Membre du Comité ne demandant la parole, cette proposition, mise aux voix, est adoptée à l'unanimité.

M. FOERSTER continue la lecture du Rapport dans les termes suivants :

En examinant la situation financière du Bureau avec M. Benoît, la Commission a relevé l'état suivant :

**I. — Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique.**

D'après les <i>Procès-Verbaux</i> de 1888, p. 49, le total des actifs au commencement de l'année 1888 s'élevait, pour ce Chapitre, à.....	19804 <sup>fr</sup> ,53
Dans le courant de l'année 1888, le Compte I a eu une recette provenant des taxes de vérification, montant à.....	151 <sup>fr</sup> ,00
L' <i>actif</i> du Compte I s'est donc élevé, en 1888, à....	19955 <sup>fr</sup> ,53
Les <i>dépenses</i> , en 1888, ont été les suivantes :	
Cloche à vide pour kilogrammes prototypes.....	31 <sup>fr</sup> ,00
Coffre-fort pour les prototypes.....	985 <sup>fr</sup> ,00
Petit électromoteur et divers appareils électriques.....	348 <sup>fr</sup> ,50

Report.....	1364 <sup>fr</sup> ,50	19955 <sup>fr</sup> ,53
Installation pour les expériences du pendule.....	160 <sup>fr</sup> ,00	
Piles Lalande et Chaperon.....	206 <sup>fr</sup> ,60	
Tracelets en diamant.....	35 <sup>fr</sup> ,00	
Total des dépenses en 1888....		<u>1766<sup>fr</sup>,10</u>
De sorte que l'actif, à la fin de 1888, a été de.....		18189 <sup>fr</sup> ,43
Pendant l'année 1889 jusqu'à l'époque actuelle (septembre 1889), le Compte I a eu quelques recettes provenant des taxes de vérification, montant à.....		<u>40<sup>fr</sup>,00</u>
L'actif s'est donc élevé à:.....		18229 <sup>fr</sup> ,43
Les dépenses se sont réduites à un paiement de ... au mécanicien Stollenreuther, de Munich, provenant d'un reliquat de sa demande, sur lequel on ne s'était pas mis d'accord à l'occasion de la livraison du comparateur Steinheil, mais qui a dû être reconnu comme justifié.		563 <sup>fr</sup> ,00
L'actif disponible sur ce compte est donc actuellement de.....		<u>17666<sup>fr</sup>,43</u>

**II. — Frais de confection des prototypes internationaux ainsi que des étalons et témoins du Bureau international.**

D'après le Rapport de 1888 (*Procès-Verbaux*, p. 49) le Compte II possédait, à la fin de l'année 1887, un actif disponible de..... 41230<sup>fr</sup>,60  
 tandis qu'il y avait encore sur ce compte un arriéré de contribution de la Turquie montant à 9949<sup>fr</sup>,00.

Dans le courant de l'exercice 1888, il n'y a pas eu de dépenses sur ce compte. Il restait donc à la fin de 1888 le même actif disponible. Cet état de choses n'a pas été modifié pendant les huit premiers mois de l'année 1889.

**III. — Frais annuels.**

Les recettes pour 1888 ont été :

En cotisations pour cet exercice.....	88271 <sup>fr</sup> ,00
C'est-à-dire la contribution réglementaire montant à.....	100001 <sup>fr</sup>
diminué des arriérés suivants :	

Report.....		88271 <sup>fr</sup> ,00
Turquie.....	6471 <sup>fr</sup>	
Pérou.....	809	
Vénézuéla.....	506	
Belgique.....	1719	
Portugal.....	1618	
République Argentine.....	607	
Total.....	<u>11730</u>	

En intérêts bonifiés, déduction faite des intérêts à bonifier à la Roumanie et à l'Académie de Saint-Petersbourg pour leurs anticipations de paiement.	372 <sup>fr</sup> ,81
Total.....	<u>88643<sup>fr</sup>,81</u>

Les dépenses faites pendant l'exercice de 1888 sont contenues dans le Tableau suivant :

	Prévisions.	Dépenses.	En plus.	En moins.
A. Traitements.				
{ Directeur.....				
{ Adjoints.....				
{ Aides.....				
{ Mécanicien.....				
{ Aide-mécanic. et chauffeur.....	45840 <sup>fr</sup>	44440 <sup>fr</sup>		1400 <sup>fr</sup>
{ Garçon de bureau.....				
{ Concierge.....				
B. Frais généraux d'administration.				
1. Indemnité des savants attachés.....	8000	8000,00		
2. Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier..	4000	1619,95		2380,05
3. Entretien des machines et appareils fixes.....	800	241,90		558,10
4. Achats d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	400	560,65	160,65 <sup>fr</sup>	
5. Frais d'atelier.....	800	645,80		154,20
6. » de laboratoire.....	1000	910,88		89,12
7. Achat de glace.....	1000	1025,80	25,80	
8. Frais de chauffage.....	3000	2993,50		6,50
A reporter.....	<u>64840</u>	<u>60438,48</u>	186,45	<u>4587,97</u>

	Prévisions.	Dépenses.	En plus.	En moins.
Report.....	64840	60438,48	186,45	4587,97
9. Frais d'éclairage et gaz pour moteur.....	3500	3842,25	342,25	
10. Concession d'eau.....	200	434,50	234,50	
11. Prime d'assurance.....	360	374,45	14,45	
12. Frais de bureau.....	900	776,40		123,60
13. Bibliothèque.....	600	738,50	138,50	
14. Frais d'impressions et publi- cations.....	14000	12500,00		1500,00
15. Frais de secrétariat.....	600	616,85	16,85	
C. Indemnité au Secrétaire.....	6000	6000,00		
D. Frais divers. {				
1. Calculateurs. Études				
thermométriques....				
2. Frais de transport..				
3. » banquier...	9000	14026,37	5026,37	
4. Gratifications.....				
5. Frais divers.....				
Total des frais annuels.....	100000	99747,80	5959,37	6211,57
		Donc en moins...	252,20	

Ainsi le total des dépenses a été en 1888 de ..... 99747<sup>fr</sup>,80

Quant à la comparaison établie, dans le précédent Tableau, entre les dépenses et les prévisions contenues dans le Rapport de l'année passée (voir *Procès-Verbaux de 1888*, p. 54), il n'y a guère que la différence, assez considérable sous B. 2, qui paraisse mériter explication. Or la dépense inscrite sous ce numéro a subi une diminution, en la compensant partiellement par une recette de 1600<sup>fr</sup> provenant de la vente de vieux matériel, machines hors d'emploi, etc.

En comparant le chiffre des dépenses à celui des recettes du même compte, on trouve donc qu'il y a eu de nouveau un déficit qui, en conséquence des arriérés de contributions de cet exercice, s'élève à..... 11103<sup>fr</sup>,99

Comme, au commencement de l'année 1888, le Compte III avait déjà un déficit total (voir *Procès-Verbaux de 1888*, p. 51) de..... 55674<sup>fr</sup>,79

Le déficit total de ce compte, à la fin de l'année 1888, s'est élevé à..... 66778<sup>fr</sup>,78

Il a déjà été exposé, dans le Rapport de la session précédente (*Procès-Verbaux*, p. 52) que, pour couvrir le déficit du Compte III, on avait été obligé, non seulement d'emprunter les moyens nécessaires aux actifs des Comptes I et II, mais aussi d'utiliser, à la fin de l'exercice 1887, les moyens disponibles pour l'exercice de 1888. Heureusement, dans le courant des années 1888 et 1889, la subvention extraordinaire accordée au Service international des Poids et Mesures par la grande majorité des Gouvernements contractants a enfin permis de porter remède à cette situation très pénible, comme on le verra ci-dessous dans notre Rapport sur l'état actuel du Compte V, concernant les arriérés de contributions et la subvention extraordinaire.

La somme réservée, comme actif du Compte III, provenant du payement anticipé de la Roumanie pour les contributions réglementaires s'est réduite, au commencement de 1888, à 689<sup>fr</sup>,09 (*voir le XI<sup>e</sup> Rapport aux Gouvernements*, p. 84). Donc, à la fin de l'année 1888, cet actif s'est élevé, par la bonification des intérêts de la part de la Caisse des Dépôts et Consignations, à 709<sup>fr</sup>,76.

Quant à l'exercice de 1889, le total des recettes jusqu'à l'époque actuelle en contributions réglementaires des Etats est de.....  
c'est-à-dire la somme réglementaire  
de ..... 100001<sup>fr</sup>  
diminuée des arriérés suivants :

88878<sup>fr</sup>,00

Turquie.....	6471 <sup>fr</sup>
Pérou .....	809
Vénézuéla.....	506
Belgique.....	1719
Portugal.....	1618
Total.....	<hr/> 11123

Quant aux intérêts bonifiés de la part de la maison de banque Lécuyer et C<sup>ie</sup> pour l'exercice de 1889, jusqu'à l'époque actuelle, ils appartiendront presque

totalemen à l'Académie de Saint - Pétersbourg, pour un payement anticipé et réservé dans le Compte IV, de sorte qu'il convient de faire abstraction de cette source de recettes du Compte III, dans une évaluation approximative comme celle-ci. Outre les contributions réglementaires pour l'exercice de 1889, le Compte III a eu des recettes provenant du payement de quelques arriérés de l'exercice précédent, savoir :

De la part de la Belgique .....	1719 <sup>fr</sup>	
— de la République Argentine.	607 <sup>fr</sup>	
Total.....	————	2326 <sup>fr</sup> ,00
et nous pouvons y ajouter la rentrée tout nouvellement annoncée des arriérés des contributions réglementaires du Portugal pour 1888 et 1889, savoir au total.....		3236 <sup>fr</sup> ,00
de sorte que le total des recettes du Compte III pour l'exercice de 1889 peut être actuellement évalué avec sécurité à.....		<u>94440<sup>fr</sup>,00</u>

Quant aux dépenses pour cet exercice, le Tableau suivant contient :

- 1° Les dépenses réellement faites jusqu'au 31 août ;
- 2° Une évaluation approximative des dépenses qui restent encore à faire pour les quatre derniers mois de cette année ;
- 3° La somme des dépenses indiquées aux n<sup>os</sup> 1 et 2 ;
- 4° La comparaison des prévisions établies dans le Rapport précédent (*Procès-Verbaux de 1888*, p. 54), avec les dépenses indiquées au n<sup>o</sup> 3.

	DÉPENSES faites pendant les 8 premiers mois de 1889.	ÉVALUA- TION des dépenses à faire pendant les 4 derniers mois de 1889	TOTAL pour l'année 1889.	COMPARAISON avec les prévisions — DÉPENSÉ	
				en plus.	en moins.
A. Traitements. {				fr	fr
Directeur ..				»	10090
Adjoints...					
Aides.....					
Mécanicien.	fr	fr	fr		
Aide-mécan.	22110	12800	34910		
et chauff.					
Garçon de					
bureau...					
Concierge..					
B. Frais généraux d'admini- stration :					
1. Indemnité des savants attachés .....	5300	1850	7150	»	850
2. Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier ( déduction faite d'une recette pro- venant de vente de vieux matériel pour 130 <sup>fr</sup> ) .....	3980	3000	6980	2980	»
3. Entretien des machines et appareils fixes ....	469	»	469	169	»
4. Achat d'instruments auxi- liaires et entretien des instruments .....	47	»	47	»	353
5. Frais d'atelier .....	120	100	220	»	580
6. » de laboratoire ....	69	200	269	»	331
7. Achat de glace .....	648	400	1048	448	»
8. Frais de chauffage ....	1131	1500	2631	»	169
9. » d'éclairage et gaz pour moteur.....	2324	900	3224	224	»
10. Concession d'eau.....	216	»	216	»	84
11. Prime d'assurance.....	435	»	435	75	»
12. Frais de bureau:.....	436	180	616	»	284
13. Bibliothèque.....	310	400	710	210	»
14. Frais d'impressions et de publications .....	5783	6900	12683	»	3317
15. Frais de secrétariat ...	»	617	617	17	»
C. Indemnité du Secrétaire..	4000	2000	6000	»	»
D. Frais divers :					
1. Calculateurs.....	3298	2000	5298		
2. Etude des thermomètres	1342	800	2142		
3. Frais de transport.....	180	70	250		
4. » de banquier.....	62	»	62	10332	»
5. Gratifications.....	5000	»	5000		
6. Frais divers .....	6920	500	7420		
Total.....	64180	34217	98397	14455	16058
			En moins.....	1603	

En examinant ce Tableau, on trouve des économies considérables dans le Chapitre des Traitements fixes, compensées par des dépenses assez grandes, notamment pour des calculateurs, ensuite pour des gratifications accordées au personnel, en reconnaissance de son dévouement pendant le grand travail de l'achèvement de la détermination des prototypes; et, parmi les *frais divers*, pour le remboursement que M. le Président a consenti à accepter des dépenses considérables avancées par lui pendant quinze années pour frais de poste, de télégrammes, etc.

On voit, en outre, par ce Tableau, que le total des recettes du Compte III, s'élevant, jusqu'à présent, pour l'exercice de 1889, à.....	94440 <sup>fr</sup> ,00
sera très probablement dépassé par le total des dépenses d'une somme de.....	3957 <sup>fr</sup> ,00
de sorte que le déficit de ce compte, mentionné ci-dessus, sera augmenté et porté à la fin de l'année à la somme de.....	<u>70735<sup>fr</sup>,78</u>

L'exposé de la situation du Compte V montrera dans quelle mesure la subvention extraordinaire pourra déjà remédier à cette insuffisance, causée entièrement par les arriérés des contributions réglementaires.

Il nous reste encore à établir la prévision des dépenses annuelles pour l'année 1890.

Sans prendre à cet égard des résolutions formelles, le Comité, dans sa session précédente, a reconnu que, dans le cas où auraient lieu la réunion de la Conférence générale pendant l'automne de 1889, et la répartition des prototypes par cette Conférence, il regarderait (sauf modification par la Conférence elle-même) l'exercice de 1890 comme le premier de la seconde période budgétaire; le Bureau du Comité a basé ses démarches auprès des Gouvernements contractants sur la même interprétation des prescriptions de la Convention quant au budget du service international. Il incomberait donc à votre Commission des finances d'établir au moins un essai de prévision pour l'exercice de 1890 sur la base réglementaire de 50000<sup>fr</sup>. Il faudrait évidemment commencer un tel essai par l'évaluation de toutes les dépenses indispensables d'après l'état actuel des conditions sans lesquelles un service international des Poids et Mesures, même considérablement réduit, mais obligé de satisfaire aux prescriptions de la Convention, ne saurait subsister.

Les suppositions de la Convention elle-même, quant aux exigences

financières de ce service pendant la période postérieure à la répartition des prototypes, ont certainement, à l'époque de la naissance de la Convention, eu un caractère pour ainsi dire théorique; et les Gouvernements reconnaitront qu'il était impossible d'établir d'avance une prévision assez détaillée, d'une véritable valeur administrative, pour un nombre considérable d'années. D'autre part, les suppositions théoriques sur lesquelles fut, à cette époque, basé le budget de la seconde période, avaient, comme on s'en souvient, subi à un certain degré l'influence d'un autre projet de Convention, dans lequel la détermination et la distribution des prototypes, ainsi que la surveillance commune des dépôts des prototypes internationaux, étaient regardées comme devant être les objets uniques d'une Convention du Mètre, et qui ne reconnaissait pas la nécessité d'une organisation permanente et obligatoire des comparaisons périodiques des prototypes et d'une foule d'autres travaux métrologiques du plus grand intérêt pratique et scientifique, tels que ceux qui sont énumérés dans l'article 6 de notre Convention. Ce n'est qu'en voulant, dans un but de conciliation diplomatique, se rapprocher autant que possible de la manière de voir des auteurs de l'autre projet de Convention qu'on a établi, pour la période postérieure à la distribution des prototypes, une réduction du budget qui, si l'on a dûment égard à l'esprit et à la lettre de la Convention du Mètre, semblait déjà, à cette époque, devoir donner prise à des doutes sérieux. Cette réduction ne saurait certainement être regardée comme justifiée, aujourd'hui que le Bureau international des Poids et Mesures a fourni les preuves d'une force et d'une valeur extraordinaires de l'organisation internationale permanente des grands travaux qui sont demandés par la Convention et dont on n'a exécuté jusqu'à présent que la partie initiale.

En examinant de plus près les conditions nécessaires pour la continuation, sans interruption fâcheuse, du fonctionnement actif et fécond de cette institution, on prouve facilement qu'un budget de 50 000<sup>fr</sup> ne pourrait nullement suffire aux exigences indispensables de la situation. La restriction rigoureuse à un tel budget contraindrait le Comité à proposer la dissolution de l'organisation actuelle du Service international des Poids et Mesures; c'est-à-dire la clôture d'une grande partie des salles d'observations, le remplacement de presque tout le personnel exercé et dévoué par des fonctionnaires nouveaux et d'un ordre scientifique inférieur, en même temps, et en conséquence d'une telle réduction, l'ajournement indéfini de la publication des travaux concernant les prototypes et fournissant la

base définitive des équations à sanctionner, aussi bien que l'abandon des comparaisons périodiques et d'un grand nombre de travaux métrologiques fondamentaux commencés dans des conditions très favorables.

Si l'on s'en tenait strictement aux indications de la Convention, pour le budget de la seconde période, on aurait encore à payer pour les besoins, réduits au minimum en personnel, du Bureau international, la somme de 31 500<sup>fr</sup>; le reste, égal à 18 500<sup>fr</sup>, suffirait à couvrir les dépenses les plus obligatoires pour l'entretien des bâtiments actuels, des machines et appareils fixes, pour le chauffage et l'éclairage des salles, la concession d'eau, la prime d'assurance, les frais de bureau et les publications les plus indispensables; en sorte qu'il ne resterait presque rien pour l'entretien du service scientifique et expérimental.

Comme, d'une part, la matière à publier concernant les déterminations des nouveaux prototypes exigera nécessairement l'impression d'au moins quatre des Volumes de nos *Travaux et Mémoires*, c'est-à-dire, si nous la distribuons sur quatre années consécutives, une dépense annuelle d'environ 11 000<sup>fr</sup>; comme, d'autre part, l'entretien le plus économique du service scientifique et expérimental actuel, dans le but de l'utiliser ultérieurement et de le conserver pour les comparaisons périodiques des prototypes, demande, en y comprenant le personnel d'assistance nécessaire, au moins une dépense annuelle analogue; nous considérons comme démontré qu'un budget annuel de 75 000<sup>fr</sup>, sans arriérés de recettes, sera indispensable pour maintenir le service international dans l'état supposé et même prescrit par la Convention.

La prévision, établie hypothétiquement sur cette base pour l'exercice de 1890, serait la suivante :

A. Traitements.	}	Directeur . . . . .	15000 <sup>fr</sup>	
		Adjoint . . . . .	6000	
		Aides, calculateurs, etc. . . . .	7000	
		Mécanicien . . . . .	3000	
		Garçon de bureau . . . . .	1800	
		Concierge . . . . .	240	
			<hr/>	33040 <sup>fr</sup>
B. Frais généraux d'administration :				
		Indemnité des savants attachés . . . . .	6000	
		Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier . . . . .	3000	

Report.....	9000	33040
Entretien des machines et appareils fixes.	600	
Achat d'instruments auxiliaires et entre- tien des instruments.....	1000	
Frais d'atelier.....	900	
» de laboratoire.....	800	
Achat de glace.....	900	
Frais de chauffage.....	2000	
» d'éclairage et de gaz pour la ma- chine.....	3000	
Concession d'eau.....	200	
Prime d'assurance.....	500	
Frais de bureau.....	700	
Bibliothèque.....	700	
Frais d'impressions et publications.....	13000	
» de secrétariat.....	1000	
		<hr/> 34300
C. Indemnité du Secrétaire.....		6000
D. Frais divers :		
Frais de transport.....		} 1660
» de Banquier.....		
Gratifications.....		
Frais divers.....		
Total.....		<hr/> 75000

**IV. — Frais des étalons nationaux et de leurs accessoires.**

La somme des dépenses, sur ce Chapitre, à la fin de l'exercice de 1887, a été de.....	28084 <sup>fr</sup> ,35
Dans le courant de l'année 1888, on a dépensé sur ce compte :	
Pour les étuis des mètres prototypes	3600 <sup>fr</sup> ,00
» l'étude des thermomètres na- tionaux.....	1006 <sup>fr</sup> ,50
» divers frais d'emballage.....	3 <sup>fr</sup> ,75
	<hr/> 4610 <sup>fr</sup> ,25
Donc le total des dépenses sur ce compte s'est élevé, à la fin de 1888, à.....	<hr/> 24694 <sup>fr</sup> ,60
Les sommes des remboursements sur ce compte qui, d'après notre Rapport de l'année précédente, avait,	

	Report.....	24694 <sup>fr</sup> ,60
dans les huit premiers mois de l'année 1888, atteint 11 160 <sup>fr</sup> , a été, jusqu'à la fin de l'exercice de 1888, de.....		
		13365 <sup>fr</sup> ,00
Le total des remboursements qui restaient encore à effectuer sur ce compte à cette époque était donc de.....		
		<u>11329<sup>fr</sup>,60</u>
Pendant les huit premiers mois de l'année 1889, les nouvelles dépenses sur ce compte ont été :		
	Pour l'étude des thermomètres nationaux.....	283 <sup>fr</sup> ,00
	Pour les mètres (écrins pour échantillons).....	80 <sup>fr</sup> ,00
		<u>363<sup>fr</sup>,00</u>
et les remboursements, pendant le même intervalle de temps, ont atteint la somme de.....		
		4075 <sup>fr</sup> ,00
Le passif de ce compte s'est donc réduit à.....		
		7617 <sup>fr</sup> ,60
Parmi les remboursements des États qui restent encore à effectuer, le payement du Portugal, montant à 735 <sup>fr</sup> , vient d'être annoncé, soit.....		
		735 <sup>fr</sup> ,00
de sorte que seulement		
	la Belgique avec.....	2540 <sup>fr</sup> ,00
	et la Russie avec.....	1270 <sup>fr</sup> ,00
sont encore en retard pour ces remboursements.		
En y ajoutant la somme de.....		
		1270 <sup>fr</sup> ,00
dont le remboursement sur ce compte incombera encore à la Bavière, le total des actifs encore à attendre pour couvrir nos dépenses pour les prototypes nationaux s'élève à.....		
		<u>5815<sup>fr</sup>,00</u>

La différence de ..... 1802<sup>fr</sup>,60 existant encore entre cet actif et le passif indiqué ci-dessus sera définitivement couverte dans le courant de toutes les livraisons des prototypes et accessoires commandés par les États, en liquidant successivement les comptes spéciaux de nos dépenses pour les prototypes des différents États.

La différence dont il s'agit s'explique en grande partie par ce fait qu'il y a déjà quelques dépenses nouvelles pour des prototypes et accessoires commandés par les États, qui n'ont pas encore pu être

inscrites dans le Rapport spécial aux Gouvernements contractants, demandant le remboursement de la plus grande partie de nos paiements d'avance.

**V. — Compte de la subvention extraordinaire et des arriérés des contributions.**

Jusqu'à l'époque de notre Rapport de l'année précédente, la subvention extraordinaire, destinée à couvrir les arriérés, a été payée par neuf États, auxquels se sont associés depuis, et, jusqu'au moment actuel, six autres États, y compris le Portugal, d'après les renseignements les plus récents.

Le total de ces paiements sur la subvention extraordinaire s'est élevé, à la fin de l'exercice de 1888, à	59203 <sup>fr</sup> ,68
et s'élève actuellement à.....	<u>74988<sup>fr</sup>,68</u>

Il manque encore :

Le second paiement de l'Italie déjà annoncé.....	4924 <sup>fr</sup> ,32	
Le paiement de la Russie.....	10265 <sup>fr</sup> ,00	
» de la Belgique.....	1876 <sup>fr</sup> ,00	
» du Danemark.....	<u>221<sup>fr</sup>,00</u>	
		17286 <sup>fr</sup> ,32

de sorte que nous pouvons espérer d'être mis en possession, dans un court délai, de la somme de..	<u>92275<sup>fr</sup>,00</u>
---	------------------------------

pour combler les lacunes causées par les arriérés des contributions. Il faut ajouter à l'actif déjà disponible sur ce compte la rentrée des arriérés des contributions de la République Argentine pour 1885 et 1887, payée en 1888, et montant à.....

	1237 <sup>fr</sup> ,00
--	------------------------

en sorte que l'actif, provenant de l'ensemble de la subvention extraordinaire et de la rentrée d'une très petite partie des anciens arriérés des contributions, disponible pour soulager le Compte III, s'est élevé, à la fin de l'année 1888, à.....

	60440 <sup>fr</sup> ,68
et, à l'époque actuelle, à.....	76225 <sup>fr</sup> ,68
tandis que le déficit du Compte III, pour la fin de l'exercice de 1889, a été évalué ci-dessus à.....	70735 <sup>fr</sup> ,78
et l'insuffisance actuelle du Compte IV à.....	<u>7617<sup>fr</sup>,60</u>

Total.....	<u>78353<sup>fr</sup>,38</u>
------------	------------------------------

Les arriérés des contributions réglementaires, à l'exception de l'arriéré de la contribution annuelle de

la Belgique pour 1889, montant à 1719<sup>fr</sup>, qui rentrera certainement dans peu de temps, sont indiqués, pour l'époque actuelle, dans le Tableau suivant :

Turquie, arriérés de contributions annuelles, compris l'année 1889 .....	81800 <sup>fr</sup> ,00	
Turquie, arriérés de la contribution extraordinaire de 1883 pour le Compte II....	9949 <sup>fr</sup> ,00	
Pérou, arriérés des contributions annuelles de 1884, 85, 86, 87, 88, 89.....	4983 <sup>fr</sup> ,00	
Vénézuéla, arriérés des contributions annuelles de 1885,86, 87, 88, 89 .....	2549 <sup>fr</sup> ,00	
Total.....	<u>99281<sup>fr</sup>,00</u>	

En résumant la situation générale, nous trouvons, à la fin de l'exercice de 1888, l'état suivant :

<i>Actifs.</i>		<i>Passifs.</i>	
Compte I.....	18189,43 <sup>fr</sup>	Compte III ...	66778,78 <sup>fr</sup>
Compte II.....	41230,60	Compte IV ...	11329,60
Compte V.....	60440,68		
Total.....	<u>119860,71</u>	Total....	<u>78108,38</u>

Donc, l'actif disponible (pour les dépenses à faire sur les Comptes I et II) est de 41752<sup>fr</sup>,33.

A la fin de l'exercice de 1889, la situation sera très probablement la suivante :

<i>Actifs.</i>		<i>Passifs.</i>	
Compte I.....	17666,43 <sup>fr</sup>	Compte III ...	70735,78 <sup>fr</sup>
Compte II.....	41230,60	Compte IV ...	7617,60
Compte V.....	76225,68		
Total.....	<u>135122,71</u>	Total....	<u>78353,38</u>

Il y aura donc probablement un actif disponible de 56769<sup>fr</sup>,33. On a donc maintenant, disponible pour le Compte II des étalons et témoins internationaux, une somme de 40000<sup>fr</sup>, et, en même temps, 16769<sup>fr</sup>,33 pour les dépenses qui incombent encore au Compte I pour les règles géodésiques, etc.

La Commission propose donc au Comité que la commande d'une nouvelle règle de 4<sup>m</sup>, en fer, décidée en principe dans la précédente

session, soit réalisée prochainement. En même temps, elle propose, sur la demande de M. le Directeur, de se procurer encore un petit électromoteur pour le service du comparateur géodésique, et de l'autoriser à procéder désormais aux installations nécessaires pour les études thermométriques aux basses températures, en inscrivant toutes ces dépenses au Compte I.

Il reste encore à réaliser une autre décision du Comité, concernant la commande d'une balance pour les pesées de masses plus considérables, qui sera nécessaire pour plusieurs recherches métrologiques du plus haut intérêt. La Commission propose de préparer dès à présent l'acquisition d'une telle balance, dont le prix sera de même à couvrir au moyen du Compte I.

La Commission propose d'inscrire au Compte II, dont les actifs deviennent de même disponibles, une rémunération de 1000<sup>fr</sup> à M. Tornøe pour les analyses qu'il a faites, à l'École Normale supérieure, de l'alliage préparé pour les étalons à bouts; et, en outre, d'accorder encore à M. Tornøe une indemnité égale (1000<sup>fr</sup>), à inscrire au Chapitre des frais divers du Compte III, pour les analyses qu'il a faites, d'après la demande du Comité, dans son laboratoire de Christiania, de diverses espèces de verres thermométriques.

D'après les propositions de la Commission pour la préparation de la Conférence, le Comité a décidé, outre l'acquisition de l'important étalon I<sub>2</sub>, la commande définitive de deux prototypes témoins du mètre, dont l'un serait le n° 13, ayant la plus petite équation par rapport au prototype international, et l'autre devra être désigné par le tirage au sort; de même, le Comité a décidé l'acquisition de quatre prototypes témoins du kilogramme, c'est-à-dire de K<sub>1</sub> et n° 1 (ce dernier comme ayant la plus petite équation), et de deux autres à désigner par le tirage au sort. En outre, l'étalon du mètre n° 13, en alliage de 1874, doit être définitivement acquis par le Bureau, comme base de la détermination de la dilatation pour les prototypes nationaux de cette origine, en même temps que le mètre n° IV, provenant du même alliage, et qui doit devenir notre prototype des subdivisions du mètre. Le prix de tous ces étalons, y compris les deux prototypes internationaux, s'élèvera d'après les chiffres qui nous ont été provisoirement communiqués, à 66 213<sup>fr</sup>, comme le montre le tableau suivant :

<i>Mètres.</i>		<i>Kilogrammes.</i>	
M.....	10151 <sup>fr</sup>	M.....	1910 <sup>fr</sup>
I <sub>2</sub> .....	10625	KI.....	1910
N° 13.....	10151	N° 1.....	3105
?.....	10151	?.....	3105
N° 13 (1874)...	6000	?.....	3105
IV (1874).....	6000		
	<hr/> 53078		<hr/> 13135
Total 66 213 <sup>fr</sup> .			

Nous complétons ces propositions en demandant l'autorisation, pour M. le Directeur, de faire effacer le tracé, médiocrement réussi à Vienne, de notre règle type n° III, déjà acquise et payée depuis longtemps, et de demander un nouveau tracé de cette règle, de la qualité du tracé des prototypes, en vue d'utiliser ensuite cette règle comme témoin du prototype à conserver dans le vide.

Quant à la destination spéciale des autres étalons mentionnés ci-dessus, il est entendu qu'il conviendra d'enfermer, dans un avenir prochain, avec les prototypes internationaux, les étalons suivants :

Avec le mètre international, les prototypes I<sub>2</sub> et n° 13;

Avec le kilogramme international, les prototypes KI et n° 1;

Tandis qu'on réservera encore le dépôt, avec les prototypes internationaux, de l'une de nos règles types I ou II, et de la règle n° III, de même que du kilogramme type C.

On emploiera, comme représentant les prototypes internationaux, dans les travaux du Bureau international, le prototype du mètre, appartenant à la grande série des prototypes à distribuer, et dont le numéro, encore inconnu, sera désigné par le sort; et, en même temps, les n°s 13 (1874) et n° IV; ainsi que les deux kilogrammes prototypes appartenant de même à la série des prototypes à distribuer par le sort; outre ces étalons, on pourra encore se servir, pour certains travaux, de l'un des mètres types I et II et du kilogramme type S.

Les frais de tous les étalons et témoins énumérés dans le Tableau ci-dessus seront supportés, conformément à l'article 21 du Règlement annexé à la Convention du Mètre, par les hautes parties contractantes, d'après l'échelle établie à l'article 20. Des paiements déjà accordés, en 1880 et 1883, sur cette base, par les États contractants, il reste encore, au Compte II, un actif dont le montant sera,

au total, en y ajoutant un arriéré de 9949<sup>fr</sup> à couvrir par la subvention extraordinaire, de 51,179<sup>fr</sup>,60.

D'après les Communications faites par M. le Directeur, il reste encore à faire, pour les prototypes nationaux, quelques dépenses sur lesquelles il désire avoir des instructions par une décision du Comité. Il s'agit premièrement des dépenses pour confection des certificats des prototypes nationaux, s'élevant à 1400<sup>fr</sup> environ. Nous proposons de les inscrire provisoirement au Compte IV, et de réserver encore la question de décider si elles incombent ou non au service international jusqu'à la liquidation définitive de ce compte. Il s'agit ensuite d'une dépense de 750<sup>fr</sup> environ à faire pour les écrivains et pour le polissage des échantillons de règles qui doivent accompagner les prototypes nationaux. Nous proposons de transmettre ces comptes à la Section française, et de la prier de bien vouloir comprendre ces dépenses dans le calcul du prix de revient des prototypes nationaux auxquels ces échantillons appartiennent.

Enfin, dans un intérêt d'économie, d'autant plus nécessaire que nos moyens seront, en tout cas, très sensiblement réduits dans l'avenir, la Commission, confirmant une opinion déjà reconnue comme justifiée dans la précédente session du Comité, propose qu'à partir de l'année prochaine, considérée comme commencement de la seconde période, la réimpression du *Rapport aux Gouvernements*, comme annexe des *Procès-Verbaux*, doit cesser.

Dans le même esprit, la Commission fait la proposition que M. le Directeur soit prié de se charger, dans un avenir prochain, d'une révision du Règlement des taxes de vérification, d'après les résultats de l'expérience acquise sur le fonctionnement de ce Règlement. Il nous semble qu'un accroissement considérable du montant de ces taxes serait pleinement justifié par l'état actuel, et par la haute valeur des travaux du Bureau international, ainsi que des considérations de justice et de convenance. Les propositions que M. le Directeur voudrait bien faire à cet égard devraient être communiquées aux Membres du Comité et discutées, soit par correspondance, soit dans la prochaine session du Comité.

Signé : FOERSTER.

M. FOERSTER se réserve, du reste, de soumettre encore au Comité, dans la prochaine séance, quelques propositions spéciales de la Commission.

La discussion sur ce Rapport étant ouverte, M. STAS, appuyé par M. WILD, expose les raisons qui lui font demander de ne pas indiquer dans ce document la portée de la balance qu'il s'agit d'acquérir, mais de réserver ce point pour une étude ultérieure.

Les propositions du Rapport sont ensuite adoptées à l'unanimité avec l'amendement de M. Stas.

M. le PRÉSIDENT fixe la prochaine séance au lundi 23 septembre, à 1<sup>h</sup>; elle aura lieu à l'Académie des Sciences, dans le bureau du Secrétaire perpétuel, gracieusement offert par M. Bertrand.

La séance est levée à 4<sup>h</sup>.



## PROCÈS-VERBAL

DE LA SIXIÈME SÉANCE.

Lundi 23 septembre 1889.

PRÉSIDENCE DE M. LE GÉNÉRAL MARQUIS DE MULHACÉN.

Sont présents :

MM. BERTRAND, BENOÎT, FOERSTER, GOULD, HIRSCH, VON LANG,  
DE MACEDO, STAS, THALÉN, WILD.

La séance est ouverte à 1<sup>h</sup>15<sup>m</sup>.

Le procès-verbal de la cinquième séance est lu et adopté sans observation.

M. le PRÉSIDENT rend compte de l'entretien qu'il a eu avec Son Excellence M. le Ministre des Affaires étrangères, samedi, à l'issue de la dernière séance du Comité.

Conformément au désir exprimé par M. le Ministre et aux vues du Comité, il a été convenu que, pour faciliter le changement de lieu, la séance d'ouverture, tout en restant fixée au mardi 24 septembre, ne commencerait qu'à 3<sup>h</sup>. M. le Président a vivement remercié M. le Ministre du grand intérêt que le Gouvernement témoignait, par son offre gracieuse, pour la réunion de la Conférence générale des Poids et Mesures.

Le SECRÉTAIRE ajoute que les lettres qu'on avait décidé

d'adresser aux Légations et Ambassades, pour informer, si possible encore à temps, les Délégués de ce changement, ont été toutes expédiées dès le samedi soir. De plus, il donne lecture d'une lettre qu'il va adresser à M. le Ministre pour répondre à une demande de renseignements au sujet des personnes qui prendront part à la Conférence.

M. BERTRAND annonce que, de son côté, il a avisé directement MM. les Membres de la Section française.

Le Comité, après un échange de vues sur les modifications que les nouvelles dispositions entraîneront pour l'ordre du jour de la première séance, décide de n'y rien changer, sauf pour le point n° 6, concernant l'inspection des salles, des instruments, des dossiers d'observations et des calculs. M. le Président informera les Délégués qu'ils pourront, selon leur convenance, visiter le Bureau international et examiner les prototypes à tout moment, même en dehors des jours de séance.

M. le PRÉSIDENT a reçu la lettre de délégation de la Suède et de la Norvège, accréditant comme Délégués à la Conférence générale M. Thalén et M. Arndtsen, de Christiania. Cette lettre est remise au Secrétaire pour qu'il la transmette, ainsi que les autres, à M. le Président de la Conférence générale. Il en est de même pour la lettre du Gouvernement français, accréditant MM. Bertrand et Des Cloizeaux.

Dans cette lettre, le Gouvernement français autorise ses Délégués à voter les fonds nécessaires pour le Bureau international, tout en recommandant de s'inspirer de la plus stricte économie.

M. BERTRAND déclare qu'il votera pour le budget les 75 000<sup>fr</sup> qui, d'après l'examen approfondi de la part du Comité, ont été jugés indispensables.

M. FOERSTER fait la même déclaration pour les mêmes motifs.

M. BENOÎT annonce que M. Hepites l'a informé de sa nomination comme Délégué de la Roumanie.

M. Benoît a également reçu de M. Chaney une dépêche annonçant qu'il assistera à la Conférence comme Délégué de la Grande-Bretagne.

M. HIRSCH propose d'inviter le personnel scientifique du Bureau international aux séances de la Conférence, qui se tiendront au pavillon de Breteuil.

Cette proposition, appuyée par M. le Président et M. Benoît, est adoptée.

Sur la proposition de MM. FOERSTER et VON LANG, on décide également d'inviter M. Tresca.

M. GOULD, sachant que le Comité considère comme indispensable d'adjoindre deux fonctionnaires scientifiques au Directeur du Bureau, pour que l'Institution puisse continuer à remplir sa mission, propose que le Comité décide de demander à la Conférence, en même temps que l'élévation du budget, une modification de l'article 6, permettant de nommer deux Adjoints.

M. HIRSCH est, quant au fond, complètement d'accord avec M. Gould; seulement la forme dans laquelle cette demande a été présentée offre l'inconvénient de retarder les nominations du personnel jusqu'après la Conférence. Or, il y a urgence à ce que la situation du personnel soit réglée sans retard; si l'on ne veut pas risquer de perdre pour le Bureau international la précieuse collaboration de deux savants qui, faute de cette régularisation, seraient obligés de chercher un autre champ d'activité. Si toutefois, par égard pour la lettre stricte de l'article 6, qui ne parle que d'un Adjoint, et cela incidemment à l'occasion du budget, des scrupules existaient dans quelques esprits, la combinaison proposée par M. Foerster dans la troisième séance permettrait d'atteindre le but, tout en respectant ce texte,

en nommant M. le D<sup>r</sup> Chappuis comme Adjoint et en confirmant M. le D<sup>r</sup> Guillaume comme savant attaché, mais en élevant son traitement au même niveau que celui de l'Adjoint.

M. WILD voudrait également conserver le concours de ces deux savants, mais il estime qu'on pourrait attendre pour leur nomination l'issue de la Conférence et le vote des moyens budgétaires demandés. En tout état de cause, le Comité devra tenir alors encore une séance, dans laquelle cette question pourra être réglée.

M. FOERSTER explique qu'aucune difficulté budgétaire ne s'oppose à fixer dès à présent à la somme de 6000<sup>fr</sup> les traitements des deux savants qu'il est nécessaire d'adjoindre au Directeur; il rappelle à cet égard que le budget adopté sur la proposition de la Commission des finances, prévoit déjà pour 1890 cette dépense de 12 000<sup>fr</sup>. La Commission a établi, avec les ressources actuelles, les moyens d'y faire face. La solution proposée offre donc en tout cas l'avantage d'établir entre les deux savants la parité de situation matérielle qui est dans la pensée du Comité, et d'assurer dès à présent la continuation normale des services du Bureau.

M. le PRÉSIDENT considère qu'après les explications de M. Foerster, il ne saurait plus conserver le moindre doute sur la convenance de voter immédiatement la proposition de MM. Foerster et Hirsch.

M. WILD déclare retirer sa proposition de renvoi.

*A l'unanimité, le Comité nomme M. Chappuis Adjoint du Bureau international des Poids et Mesures, et confirme M. Guillaume comme Savant attaché, en portant son traitement à la somme de 6000<sup>fr</sup>.*

M. FOERSTER demande à présenter un supplément au

Rapport de la Commission des Comptes et des Finances et  
lit le document suivant :

SUPPLÉMENT AU RAPPORT.

Après l'achèvement de notre Rapport, la nécessité nous a été signalée de pourvoir encore, dans un avenir prochain, à deux groupes de dépenses extraordinaires; en conséquence, nous soumettons au Comité les renseignements et les propositions qui suivent :

Le résumé de la situation générale de nos finances a fait voir qu'à la fin de l'exercice 1889 il y aura un actif disponible de ..... 56769<sup>fr</sup>, 33 sans tenir compte de l'hypothèse d'une rentrée ultérieure quelconque de remboursement ou des parts de la subvention.

Mais, comme la rentrée des simples remboursements, sur le Compte IV, est tout à fait assurée, pour une somme de..... 5815<sup>fr</sup>, 00 même si l'époque de ces remboursements est encore un peu incertaine, il est permis d'ajouter cette somme à l'actif de l'année prochaine, en sorte que l'actif total disponible s'élèvera pour l'année 1890, outre les contributions, à..... 62584<sup>fr</sup>, 33

En déduisant de cet actif les sommes à restituer au Compte I et au Compte II, soit au total..... 58897<sup>fr</sup> » on constate qu'il y aura dans l'année suivante, outre les

recettes réglementaires, un actif disponible de..... 3687<sup>fr</sup>, 33

La Commission propose, sur la demande de M. le Directeur, d'employer, dans le courant de la prochaine année, une partie de cette somme, c'est-à-dire 3000<sup>fr</sup> à une réparation extraordinaire des bâtiments et de la terrasse, reconnue nécessaire et urgente.

Outre cette dépense, il y a encore une dépense extraordinaire très pénible, qui nous incombe dans le Chapitre des frais de publication.

MM. Gauthier-Villars demandent à terminer enfin l'affaire de l'impression du Mémoire de M. Pernet, contenant la première série des Comparaisons des thermomètres à mercure avec le thermomètre à hydrogène, c'est-à-dire en quelque sorte la première approximation de cette détermination; affaire qui est restée toujours en suspens par

les délais inconcevables de la part de ce savant. La demande, parfaitement justifiée de MM. Gauthier-Villars, comprend 4509<sup>fr</sup>,87 pour la composition et le tirage définitif de 15 feuilles et pour la composition encore en caractères mobiles de 16 feuilles; et en outre 2048<sup>fr</sup>,48 pour gravures, etc., soit au total 6558<sup>fr</sup>,35.

La Commission est d'avis qu'il faudra payer prochainement cette somme et autoriser MM. Gauthier-Villars à disposer des caractères mobiles de la partie de la composition pour laquelle le *bon à tirer* n'a pas encore pu être donné. Le Comité doit, sans aucun doute, se réserver l'utilisation de la partie définitivement imprimée du travail et des gravures, et en même temps réserver tous ses droits vis-à-vis de l'auteur du Mémoire.

Cette dépense serait inscrite aux frais de publications du Compte III, avant de clôturer l'exercice de cette année, dans le cas où elle ne pourrait pas être couverte par la rentrée partielle des reliquats de la subvention extraordinaire, qui se montent, abstraction faite de la part de l'Angleterre, au total de 17286<sup>fr</sup>,32.

Quant à la rentrée totale de cette somme, la Commission termine son Rapport en proposant que les actifs de cette provenance, après avoir, en premier lieu, servi à couvrir les dépenses que nous venons de mentionner et les arriérés des contributions au Compte II (9949<sup>fr</sup>), devront être en général employés au soulagement du Compte III, dans le Chapitre des frais de publications, comme représentant en première ligne, pour ainsi dire, des reliquats d'engagements de la première période de notre budget.

Signé : FOERSTER.

La discussion étant ouverte, M. HIRSCH rappelle que déjà, dans son Rapport sur la gestion du Bureau du Comité, il a mentionné l'étrange situation créée par M. Pernet, qui n'a jamais déclaré nettement qu'il ne pourrait pas finir son travail, et qui, au contraire, a toujours renouvelé jusque dans ces derniers temps la promesse jamais tenue de livrer le reste de son manuscrit.

La demande de MM. Gauthier-Villars et fils de voir enfin régler cette affaire est en tout point justifiée, et la Commission vient de reconnaître l'exactitude de la facture. Personne ne méconnaîtra que MM. Gauthier-Villars et fils ont fait preuve à cette occasion d'une bonne volonté et d'une complaisance allant jusqu'au désintéressement, puis-

qu'ils n'ont compté ni l'intérêt du capital, ni la perte résultant de l'immobilisation d'une masse considérable de caractères pendant de longues années. M. Hirsch est donc d'avis que, quelle que soit l'opinion du Comité sur la responsabilité de M. Pernet et sur la possibilité d'utiliser la partie imprimée du Mémoire en question, il est indispensable de payer sans retard la somme réclamée par MM. Gauthier-Villars et fils.

*Le Comité décide à l'unanimité d'effectuer ce paiement.*

Quant à la proposition d'allouer une somme de 3000<sup>fr</sup> pour des réparations extraordinaires aux bâtiments et à la terrasse, elle n'est pas contestée et *le crédit demandé est voté.*

M. THALÉN, au nom de la Commission spéciale chargée de vérifier l'accord entre les numéros guillochés sur les prototypes et ceux des étuis qui les contiennent, déclare qu'après un contrôle sérieux, cet accord a été trouvé complet, aussi bien pour les mètres que pour les kilogrammes.

M. BENOÎT attire l'attention du Comité sur les matières à introduire dans le tome VII des *Travaux et Mémoires* déjà en voie d'impression. Il propose d'y comprendre d'abord le Mémoire de M. Broch sur les comparaisons des règles dans le comparateur Brunner, le Compte rendu de M. le général marquis de Mulhacén à la Conférence générale sur les travaux accomplis par le Comité et le Bureau international; le Rapport, également destiné à la Conférence, de M. le Dr Benoît sur les nouveaux prototypes et leurs équations; le travail de M. Thiesen sur la variation de la pesanté avec la hauteur au pavillon de Breteuil, et enfin la Note de M. Tornøe sur les analyses de l'alliage des prototypes; le tout ferait un volume de 390 pages environ.

*Le Comité approuve ces dispositions.*

M. HIRSCH rappelle que le Comité a ordinairement, avant de se séparer, témoigné au personnel scientifique sa satis-

faction par des allocations extraordinaires. Cette année, ce témoignage pour MM. Chappuis et Guillaume a été donné par les nominations qui viennent d'avoir lieu dans cette même séance. Mais, pour M. Thiesen, qui va quitter très prochainement le Bureau, et dont les travaux consciencieux ont satisfait pleinement le Comité, M. Hirsch propose qu'il lui soit alloué une somme de 1000<sup>fr.</sup>

*Le Comité adopte cette proposition à l'unanimité.*

M. le PRÉSIDENT déclare que cette séance est la dernière du Comité avant son renouvellement partiel par la Conférence. Le Comité reconstitué devra certainement encore s'assembler; les procès-verbaux de ses séances formeront naturellement la suite de ceux de la session.

M. WILD ne saurait laisser sortir de charge l'ancien Bureau sans adresser à M. le Président et à M. le Secrétaire de vifs remerciements et de sincères félicitations pour la manière dont ils se sont acquittés de leur mission.

M. BERTRAND s'associe, au nom de tout le Comité, à ce témoignage de reconnaissance.

M. le PRÉSIDENT est très touché des sentiments qui viennent d'être exprimés. Au nom de M. le Secrétaire et au sien, il remercie à son tour les Membres du Comité de leur avoir témoigné une si constante confiance, et de leur avoir ainsi facilité une tâche à laquelle ils ont été heureux de pouvoir consacrer tous leurs efforts.

La séance est levée à 3<sup>h.</sup>

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA SEPTIÈME SÉANCE,

Jeudi 26 septembre 1889.

PRÉSIDENCE DE M. STAS.

Sont présents :

MM. ARNDTSEN, BERTRAND, BENOÎT, BRIOSCHI, FOERSTER, GOULD, HIRSCH, KRUSPÉR, v. LANG, DE MACEDO, G<sup>al</sup> MARQUIS DE MULHACÉN, THALÉN, WILD.

La séance est ouverte à 5<sup>h</sup>45<sup>m</sup>.

M. le PRÉSIDENT annonce que l'ordre du jour comprend uniquement la constitution du Comité, c'est-à-dire l'élection du Président et du Secrétaire devant former le Bureau du Comité.

M. HIRSCH propose de procéder au vote par scrutin secret. Cette proposition est adoptée.

M. le PRÉSIDENT fait distribuer les bulletins de vote, au nombre de quatorze, et après leur dépouillement, il proclame le résultat suivant :

M. le G<sup>al</sup> Marquis de Mulhacén, est élu président par treize voix, une voix s'étant portée sur M. Stas.

M. le *D<sup>r</sup> Hirsch*, est élu secrétaire par treize voix, une voix s'étant portée sur M. Wild.

M. le Général MARQUIS DE MULHACÉN annonce que les Membres du Comité seront convoqués à domicile pour la prochaine réunion et lève la séance à 6<sup>h</sup>.



## PROCÈS-VERBAL

DE LA HUITIÈME SÉANCE,

Lundi 30 septembre 1889.

PRÉSIDENCE DE M. LE GÉNÉRAL MARQUIS DE MULHACÉN.

Sont présents :

MM. ARNDTSEN, BERTRAND, BENOÎT, BRIOSCHI, GOULD, HIRSCH, KRUSPÉR, V. LANG, DE MACEDO, STAS, THALÉN, WILD.

La séance est ouverte à 10<sup>h</sup>.

M. le PRÉSIDENT annonce qu'il a reçu une lettre de M. Foerster, s'excusant de ne pouvoir assister à cette séance, étant obligé par des affaires urgentes de retourner pour quelques jours à Berlin. Il sera de retour jeudi prochain. M. Foerster a délégué sa voix à M. Hirsch.

Dans cette même lettre, M. Foerster émet, au sujet de la question qui doit occuper aujourd'hui le Comité, l'avis qu'il sera possible et indiqué de limiter le budget effectif de l'année 1890 à 75000<sup>fr</sup>.

Pour parvenir à ce résultat, comme l'expérience de longues années fait présumer que les parts contributives de la Turquie, du Pérou et du Vénézuéla ne rentreront pas, parts contributives qui s'élèvent ensemble à 6332<sup>fr</sup>, il faudra, pour le calcul du Tableau des contributions, partir du chiffre nominal de 81332<sup>fr</sup>. De cette

manière, le total des contributions qui seront réellement perçues pour le Bureau sera exactement de 75 000<sup>fr</sup>.

M. Foerster, profitant de sa connaissance détaillée de la comptabilité du Bureau international, affirme qu'on pourra satisfaire avec cette somme aux exigences du service. Une partie des dépenses encore à faire pour les publications fondamentales concernant les prototypes pourra être couverte par la rentrée des arriérés de la subvention extraordinaire. A ce propos, il a la satisfaction de faire connaître que M. Chaney, Délégué de la Grande-Bretagne, l'a assuré qu'il ne doutait pas de la rentrée finale de la quote-part de son pays dans cette subvention.

La discussion étant ouverte, M. HIRSCH expose que les résolutions prises par la Conférence, prolongeant de trois ans la première période, ne contiennent pas de chiffres pour le budget pendant ce laps de temps. Mais le Bureau étant obligé, comme chaque année, d'adresser aux Gouvernements un Rapport financier indiquant le budget de l'année suivante et contenant le Tableau des parts contributives, il est indispensable que, dans cette séance, le Comité arrête définitivement le chiffre du budget de 1890.

M. Hirsch se rallie donc complètement à la solution conseillée par M. Foerster. En acceptant cette solution, le Comité ne fera que confirmer du reste l'opinion que le Bureau a soutenue il y a déjà plusieurs mois, et qui l'a engagé à prier les Gouvernements d'autoriser leurs Délégués à voter les 75 000<sup>fr</sup> reconnus indispensables.

M. BERTRAND accepte entièrement cette solution; toutefois, il recommande d'éviter soigneusement dans la rédaction du Rapport financier tout ce qui pourrait faire supposer que le Comité aurait l'intention de dépasser la limite de 75 000<sup>fr</sup> effectifs.

M. GOULD partage l'avis de M. Bertrand et voudrait même

que, si cela est possible, on ne parlât pas d'autres sommes totales que de 75000<sup>fr</sup>, que l'on répartirait alors seulement entre les États qui continuent à verser régulièrement leurs contributions, en les priant de faire rentrer par voie diplomatique les quotes-parts afférentes aux États retardataires.

M. WILD croit qu'il serait difficile d'atteindre ce but par le moyen proposé, et de subvenir aux besoins avec les ressources limitées. Il envisage que le Comité devrait profiter plus largement de la décision de la Conférence, qui a prolongé de trois ans la première période pour laquelle les Gouvernements sont habitués à accorder le budget de 100000<sup>fr</sup>. Une fois qu'on aura réduit ce dernier à 75000<sup>fr</sup>, il sera difficile, sinon impossible, de demander davantage, même si le besoin s'en faisait sentir impérieusement. La diminution à 75000<sup>fr</sup> n'a été finalement qu'un projet qu'on serait justifié à modifier en portant le budget au moins à 90000<sup>fr</sup>, ne fût-ce qu'en raison des frais des Volumes des *Travaux et Mémoires*, dans lesquels il faudra publier les grands travaux concernant les prototypes.

M. HIRSCH répond qu'on pourra certainement subvenir aux frais de publication avec un budget de 75000<sup>fr</sup>, en répartissant ces frais sur plusieurs exercices, même sans retarder l'apparition des volumes.

M. BENOÎT confirme l'opinion de M. Hirsch, en expliquant que les publications se rapportant aux prototypes exigeront trois volumes, que l'on pourra faire paraître en deux ans et dont les frais pourront être répartis sur trois exercices.

M. BRIOSCHI, après avoir appris que le budget pour l'année prochaine a été, après mûr examen, arrêté à 75000<sup>fr</sup>, approuve volontiers la proposition qui consiste à se pro-

curer ces 75 000<sup>fr</sup> effectifs en demandant la somme nominale de 81 000<sup>fr</sup>.

M. STAS votera sans hésiter dans le même sens, puisqu'il a déjà déclaré dans la Conférence qu'il était autorisé à dépasser au besoin 75 000<sup>fr</sup>.

M. HIRSCH fait remarquer que cette petite somme de 6000<sup>fr</sup> qu'il s'agit de recouvrer ne constitue, pour chacun des États auxquels on les distribue, qu'un sacrifice à peine appréciable.

M. v. LANG émet l'opinion que, tout en demandant pendant les trois prochaines années la somme nominale de 81 000<sup>fr</sup>, on pourra, à partir de 1893, ne plus porter au budget que 75 000<sup>fr</sup>.

M. le PRÉSIDENT confirme cette manière de voir, en rappelant que, en vertu de la troisième résolution de l'amendement voté par la Conférence, on pourra alors faire abstraction des trois États qui ont cessé de payer.

M. le PRÉSIDENT, constatant que personne ne demande plus la parole, déclare la discussion close et met aux voix la proposition de fixer le total nominal des contributions pour l'exercice de 1890 à la somme de 81 333<sup>fr</sup>, afin d'assurer au Bureau international, pour cette année, un budget de recettes effectives de 75 000<sup>fr</sup>.

*Cette proposition est adoptée à l'unanimité moins une voix.*

M. le PRÉSIDENT fait observer que, la question du budget se trouvant maintenant réglée, il convient de revenir également sur un point des décisions prises au sujet du personnel. En effet, le Comité, se considérant comme lié par le texte de l'article 6 du Règlement, qui ne prévoit qu'un Adjoint pour la seconde période, a décidé de laisser provi-

soirement au second fonctionnaire scientifique le titre de *savant attaché*. Or, comme, d'après la résolution de la Conférence, la première période se trouve prolongée de trois ans, le Bureau doit, au contraire, compter deux Adjoints, et puisque M. Thiesen doit quitter le Bureau dans le courant d'octobre, M. le Président propose de nommer M. Guillaume Adjoint à partir du 1<sup>er</sup> novembre prochain. Il est entendu d'ailleurs que, dès cette date, le personnel du Bureau ne comptera plus de savants attachés.

*Cette proposition est adoptée à l'unanimité.*

M. BENOÎT rappelle que, dans une séance de la Conférence, une lettre a été communiquée, par laquelle la Finlande a demandé un prototype du mètre et un du kilogramme. On dispose encore de dix kilogrammes et d'un mètre portant le numéro 5, mais qui a été exclu du tirage au sort, parce que, ayant servi au Conservatoire pour tracer tous les autres, son poli a un peu terni et une des mouches montre une petite rayure qui ne compromet, du reste, en rien sa valeur métrologique. M. Benoît demande des instructions sur le choix à faire pour ces nouvelles commandes.

Après discussion, on décide de charger M. le Directeur de s'entendre, au moment opportun, avec le Bureau du Comité, pour résoudre au mieux cette question.

La demande de ces prototypes ayant été transmise au Bureau par M. le Directeur des Poids et Mesures de la Finlande, on soulève la question de savoir si, et dans quelle mesure, elle peut être envisagée comme officielle, et quelle sera la voie régulière à suivre dans les correspondances qui auront encore lieu à ce sujet.

Il résulte des explications données par M. Wild que la Finlande a une administration des Poids et Mesures distincte et qu'elle a, par exemple, introduit chez elle le système métrique obligatoire. Mais comme, d'autre part, pour tout ce qui concerne les relations extérieures, elle dépend du Ministère impérial des Affaires étrangères, le Comité décide que cette commande ne pourra être consi-

dérée comme officielle et définitive que lorsqu'elle aura été transmise au Comité international par l'intermédiaire de l'Ambassade impériale de Russie à Paris.

L'ordre du jour étant épuisé et, comme il ne reste plus qu'à remplir la formalité de la signature des procès-verbaux, M. le PRÉSIDENT déclare close la session de 1889 et lève la séance à midi 15<sup>m</sup>.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA NEUVIÈME SÉANCE.

Mardi 1<sup>er</sup> octobre 1889.

PRÉSIDENTE DE M. LE GÉNÉRAL MARQUIS DE MULHACEN.

---

Sont présents :

MM. ARNDTSEN, BERTRAND, BENOÎT, BRIOSCHI, GOULD, HIRSCH,  
v. LANG, v. KRUSPÉR, DE MACEDO, STAS, THALÉN, WILD.

Le Secrétaire donne lecture des procès-verbaux des dernières séances, qui sont adoptés sans observation.

Signé : G<sup>ral</sup> MARQUIS DE MULHACEN.  
D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.  
W. FOERSTER.  
J. BERTRAND.  
J. BRIOSCHI.  
H. WILD.  
v. LANG.  
v. KRUSPÉR.  
A. ARNDTSEN.  
D<sup>r</sup> R. BENOÎT.  
J.-S. STAS.  
ROB. THALÉN.  
HENRIQUE DE MACEDO.  
B.-A. GOULD.

## TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
<b>Procès-Verbaux des séances de l'année 1889.....</b>	1-108
<i>Procès-verbal de la première séance du 10 septembre.</i>	1- 26
Ouverture de la session.....	1- 2
Discours nécrologiques sur Broch et Govi, prononcés par M. Hirsch.....	2-15
Rapport du Bureau du Comité sur l'exercice de 1888-1889, présenté par le Secrétaire.....	16-24
Lettres d'excuses des membres absents ou retardés...	16-17
Correspondance avec les Gouvernements.....	17-19
Commande d'un mètre en alliage de 1874 pour l'Institut de physique de Berlin.....	19-20
Rapport de M. le Commandant Defforges sur sa détermination de la pesanteur à Breteuil.....	21-23
Formulaires pour les certificats des prototypes.....	23-24
Lecture des Rapports réglementaires du Directeur du Bureau international sur le personnel, le matériel, les comptes et finances, et sur les travaux exécutés.....	24-25
Nomination, par le Président, de trois Commissions spéciales.....	25-26
<i>Procès-verbal de la deuxième séance du 13 septembre.</i>	27- 39
Complément du Rapport du Secrétaire.....	27-34
Approbation des mesures prises par le Comité en faveur de M <sup>me</sup> Broch.....	27-28
Dépôt de lettres de légitimation d'un certain nombre de Délégués à la Conférence générale.....	28-29

	Pages.
Lettre de M. Gill sur le rapport à établir entre l'unité métrique et les longueurs d'ondes lumineuses, et sur la fondation d'un Bureau international pour la photographie du ciel.....	30-31
Discussion et résolutions sur ces deux points.....	31-34
Premier Rapport de la Commission chargée des dispositions relatives à la Conférence générale, par M. Foerster.....	35-39
Exposition des prototypes dans la salle de la Conférence.....	35-36
Projet d'ordre du jour pour la Conférence.....	36-39
<i>Procès-verbal de la troisième séance du 17 septembre.</i>	40-52
Annonces de plusieurs délégations pour la Conférence générale.....	40-41
Paiement des arriérés du Portugal.....	41
Nomination de M. le D <sup>r</sup> Benoît comme Directeur du Bureau international des Poids et Mesures.....	41-42
Discussion sur la nomination des Adjoints.....	43-44
Formulaires de réception et de récépissé pour les prototypes.....	44-46
Vérification de l'identité des numéros des prototypes et de leurs étuis par une Commission spéciale.....	47-48
Indications du Comité pour le transport et la conservation des prototypes nationaux.....	48-50
Communication de M. Stas sur la restauration des étalons belges après l'incendie du palais national de Bruxelles.....	51
<i>Procès-verbal de la quatrième séance du 19 septembre.</i>	53-69
Communication des actes de délégation pour la Conférence, de la part de la France et de l'Allemagne..	53-54
Extension des limites d'équation fixées antérieurement pour les prototypes.....	54
Projet de formule pour la sanction des prototypes, par M. Stas.....	55-56
Approbation de ce projet.....	56
Rapport de la Commission chargée des mesures préparatoires pour la Conférence, présenté par M. Foerster	57-60
Les propositions contenues dans ce Rapport sont adoptées.....	60-61
Rapport de la Commission des instruments et des travaux, lu par M. Wild.....	62-64

	Pages.
Projet de comparaison des thermomètres aux températures basses, par M. Chappuis.....	64-66
Projet relatif aux comparaisons des thermomètres à mercure avec le thermomètre à gaz, aux températures élevées, par M. Chappuis.....	66-67
Discussion sur les trépidations observées chez un des baromètres normaux.....	67-68
Discussion sur le dépôt des prototypes et de leurs témoins dans le caveau du Bureau international.....	68-69
<i>Procès-verbal de la cinquième séance du 21 septembre.</i>	70- 91
Dépêches du Chili et de l'Autriche-Hongrie au sujet de leurs délégations.....	70-71
Invitation de M. Spuller à ouvrir la Conférence au Ministère des Affaires étrangères, et discussion des mesures à prendre en vue de cette modification du programme.....	71-72
Délégations des Pays-Bas et de la Suède-Norvège à la Conférence générale.....	73
Rapport de la Commission des comptes et des finances, présenté par M. Foerster.....	73-90
Approbation des comptes de 1888.....	74
Adoption des autres propositions contenues dans ce Rapport.....	91
<i>Procès-verbal de la sixième séance du 23 septembre.</i>	
Délégations de la Roumanie et de la Grande-Bretagne à la Conférence générale.....	94
Invitation à la Conférence du personnel scientifique du Bureau et de M. Tresca.....	94
Nomination de M. Chappuis comme Adjoint et de M. Guillaume comme savant attaché au Bureau, avec traitement de 6000 <sup>fr.</sup> .....	95
Supplément au Rapport de la Commission des comptes et des finances.....	96-97
Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.....	98
Choix des matières pour le Tome VII des <i>Travaux et Mémoires</i> .....	98
Gratification accordée à M. Thiesen.....	99
<i>Procès-verbal de la septième séance du 26 septembre.</i>	100-101
Constitution du Comité international des Poids et Mesures; nomination du Président et du Secrétaire.	100-101

	Pages.
<i>Procès-verbal de la huitième séance du 30 septembre.</i>	102-107
Discussion sur le budget de 1890, suivant les décisions de la Conférence.....	102-105
Ce budget est arrêté à la somme nominale de 81 333 <sup>fr.</sup> ..	105
Nomination de M. Guillaume comme second Adjoint du Bureau, à partir du 1 <sup>er</sup> novembre 1889.....	106
Discussion sur l'exécution de la demande de prototypes par la Finlande.....	107
Clôture de la session.....	107
<i>Procès-verbal de la neuvième séance du 1<sup>er</sup> octobre...</i>	108
Signature des procès-verbaux de la Session.....	108

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.