

COMITÉ INTERNATIONAL

DES POIDS ET MESURES.

---

PROCÈS-VERBAUX

DES

SÉANCES DE 1885.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Augustins, 55.

—  
1886



COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

---

PROCÈS-VERBAUX  
DES SÉANCES DE L'ANNÉE 1885.

---

PROCÈS-VERBAL

DE LA PREMIÈRE SÉANCE,

TENUE AU BUREAU INTERNATIONAL

Mardi 10 septembre 1885.

PRÉSIDENTE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents : MM. BERTRAND, BROCH, CHRISTIE, FOERSTER, HIRSCH, v. OPPOLZER, THALÉN ET WILD.

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

M. le PRÉSIDENT constate que, neuf Membres étant présents, le Comité se trouve en nombre pour délibérer valablement. Il souhaite la bienvenue aux nouveaux Membres, MM. Christie, v. Oppolzer et Thalén, et les remercie

d'avoir accepté leur nomination et d'être venus prendre part, dès cette année, aux travaux du Comité.

Il regrette l'absence de plusieurs Membres, qui ne peuvent, soit pour leur état de santé, soit pour d'autres motifs, assister aux séances du Comité.

Ainsi il vient de recevoir une dépêche de M. Govi, qui lui apprend que, depuis douze jours, une grave maladie le retient à Mantoue. M. Govi envoie ses regrets et ses amitiés à ses Collègues (1).

M. Stas a écrit de son côté qu'il lui sera impossible, en raison de sa santé, de se rendre à Paris pour assister à la session du Comité ; il prie le Président de l'excuser et de demander aux anciens et aux nouveaux collègues d'excuser son absence.

M. de Aguiar a adressé au Président la lettre suivante :

Lisbonne, le 4 septembre 1885.

MON CHER PRÉSIDENT ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

J'avais préparé tout pour me rendre à Bordeaux par le steamer des Messageries maritimes du 5 septembre, quand j'ai reçu de ma campagne la triste nouvelle que ma fille vient de tomber dangereusement malade, et que son état est assez grave pour exiger ma présence ici. Malheureusement, je viens de constater par moi-même qu'il faudra employer les plus grands soins pour la sauver, et que, dans ces circonstances exceptionnelles, je ne dois pas la laisser seule.

Je regrette beaucoup l'accident imprévu qui m'empêche de partir tout de suite, et je fais les vœux les plus ardents pour que je puisse encore cette année siéger parmi vous.

---

(1) Le lendemain de la séance est arrivée une lettre de M. Govi, par laquelle nous apprenons que les médecins espèrent un rétablissement assez prompt, pour que notre Collègue puisse encore assister aux dernières séances de la session et souhaiter la bienvenue aux nouveaux Membres du Comité.

Le SECRÉTAIRE.

Veillez agréer, Monsieur le Président et très honoré Collègue, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Signé : A. DE AGUIAR.

*A Son Excellence Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.*

M. le **SECRETARE** mentionne qu'il a reçu de son côté une lettre datée de Budapest, 29 août, par laquelle M. de **Kruspér** exprime son profond regret de ne pouvoir prendre part à la session réglementaire de cette année. L'exposition nationale et surtout les travaux du jury exigent sa coopération à un tel point qu'il lui est impossible de s'absenter, même pour quelques jours.

Par la même lettre, M. **Kruspér** délègue sa voix à M. **Hirsch**.

M. le **SECRETARE** ajoute que M. **Hilgard** lui a annoncé, il y a déjà plusieurs semaines, que cette année encore ses nombreuses occupations l'empêcheraient de venir à Paris.

M. le **PRÉSIDENT** prononce, dans les termes suivants, l'éloge de M. **Herr**, décédé depuis la dernière session du Comité :

« **MESSIEURS,**

» La grave maladie qui pendant plusieurs années empêcha notre éminent Collègue, M. le Professeur **Herr**, de prendre part aux travaux du Comité international, l'a conduit au tombeau, le 30 septembre de l'année dernière, au moment même où notre session venait d'être close.

» C'est là, pour la Science, pour le Comité et pour ses amis une perte bien cruelle ; car, même dans le mauvais état de santé où il se trouvait depuis longtemps, sa collaboration par correspondance ne nous a jamais fait défaut, et son grand savoir, ainsi que la sagesse de ses conseils,

ont contribué souvent à donner des solutions heureuses aux difficultés que nous avons rencontrées depuis la création du Comité.

Ses titres scientifiques ont été aussi nombreux que variés. Sans avoir ici la prétention de vous les signaler tous, je me bornerai à citer seulement les principaux, savoir : la construction du chemin de fer central de Hongrie ; ses importants services comme professeur de Mathématiques supérieures à Gratz ; ceux qu'il a rendus comme professeur d'Astronomie et de Géodésie à l'École Polytechnique de Vienne ; ses mérites comme réorganisateur et premier Recteur de cette même École ; sa coopération, comme Conseiller municipal de Vienne, aux difficiles travaux de la Commission des Eaux, à laquelle il apporta le concours de sa vigoureuse intelligence ; ses déterminations de latitudes, d'azimuts et de différences de longitudes pour les mesures des degrés en Europe, qu'il a exécutées en qualité de Membre de l'Association géodésique internationale, et, enfin, ses nombreux écrits, dont le plus important est son *Traité des Mathématiques supérieures*, publié pour la première fois en 1857.

» Mais, après cette indication trop sommaire des principaux titres scientifiques de notre regretté Collègue, il faut que je m'arrête un peu plus longuement sur ses mérites à l'égard de la Métrologie.

» Ses premières recherches à ce sujet datent de 1851. Il les exécuta en collaboration avec M. le Professeur Stampfer, et elles eurent pour objet principal l'étalonnage des règles de l'appareil à mesurer les bases, qui appartenait au Gouvernement autrichien, et la détermination du rapport du Mètre au Klafter viennois, employé à cette époque en Autriche, non seulement dans le commerce, mais encore dans les travaux géodésiques.

» M. le Dr Herr fut nommé, en 1867, Président de la Commission que le Gouvernement autrichien venait d'instituer, pour préparer l'introduction du système métrique décimal des poids et mesures, et c'est à dater de cette

époque qu'il s'est voué, presque exclusivement, aux études métrologiques.

» Une partie des recherches qu'il a poursuivies comme Membre de cette Commission a fait l'objet d'une publication remarquable, où il a donné l'exemple de la haute précision que les travaux métrologiques peuvent atteindre.

» Après avoir été nommé, en 1872, Conseiller du Gouvernement et Directeur des Poids et Mesures de l'Autriche, ayant sous ses ordres les 366 Bureaux de vérification du pays, il put ajouter à ses vastes connaissances théoriques les notions expérimentales qui se rapportent à la construction et à l'usage des instruments employés par la Métrologie moderne. M. Herr établit ainsi les bases de cette haute précision que nous avons tous admirée dans ses études, et il ne cessa pas un instant de travailler avec une ardeur sans égale à l'organisation et à la vulgarisation du système métrique décimal dans son pays. De ses nombreuses recherches, qui conservent encore toute leur valeur, malgré les progrès faits depuis lors par la Métrologie, rien n'a été imprimé, à l'exception des principaux résultats, insérés dans les publications officielles. C'est que notre Collègue, accablé pendant toute sa vie par la multiplicité de ses fonctions, ne trouva jamais assez de calme et de loisir pour entreprendre la rédaction de ses études.

» Sa compétence spéciale le désigna naturellement au choix de son Gouvernement comme délégué de l'Autriche à la Commission internationale du Mètre. C'est alors que nous avons eu le bonheur de le connaître et d'apprécier ses vastes connaissances, son esprit pratique et la fermeté de son caractère. Ses remarques et ses propositions furent toujours accueillies avec empressement, aussi bien dans les Sous-Commissions dont il faisait partie que dans les séances plénières de la Commission internationale, et elles contribuèrent puissamment à perfectionner les résolutions qui ont servi de base à nos travaux métrologiques.

» Au sein de la Commission spéciale des délégués tech-

niques, qui fonctionna à Paris lors de la Conférence diplomatique de 1875, il mit encore plus en relief les qualités dont il avait déjà fait preuve en 1872, surtout lorsqu'il fut question d'organiser une institution véritablement internationale, destinée à construire, à sanctionner et à vérifier ensuite périodiquement les prototypes nationaux.

» Nous arrivons ainsi à la part que **M. Herr** a prise aux travaux du Comité des Poids et Mesures, qui constitue la partie permanente de cette grande institution métrologique internationale. Dès son début, le Comité eut à s'occuper de la construction des principaux instruments de précision, qui devaient servir à l'étalonnage des longueurs et des poids.

» Pendant cette période importante, nous l'avons toujours vu à l'œuvre, appliquant ses grandes connaissances scientifiques et techniques à doter notre établissement de tous les moyens les plus précis et les plus propres à l'accomplissement de la tâche difficile qui lui était dévolue. Qu'il me suffise de rappeler les grands services qu'il nous a rendus dans l'élaboration du projet et dans la construction de la belle balance de Rueprecht ; dans la construction du comparateur universel, qui a déjà fourni l'équation de l'échelle de quelques pendules à réversion, qui a permis d'étudier les appareils de contact destinés à comparer les règles à bouts, et qui doit servir à la comparaison de toute espèce de mesures à traits.

» **M. Herr** a puissamment contribué à établir les méthodes d'observation et de calcul qui devaient être adoptées par le Comité pour tous les travaux que le Bureau international des Poids et Mesures devait exécuter. Nous lui devons encore de nous avoir procuré, comme Adjoint du Bureau, un de ses élèves les plus distingués, **M. Marek**, qui a exécuté à Breteuil, d'une manière remarquable, les premiers travaux fondamentaux dans la Section des pesées. **M. Herr** a été, en un mot, un des Membres qui ont le plus largement contribué à la réussite de tout ce que nous avons entrepris et exécuté jusqu'à présent.



» Par l'ensemble de ses qualités morales, notre Collègue était une personnalité réellement puissante. Froid et réservé d'abord, on ne tardait pas à découvrir en lui une âme tendre et remplie de bienveillance; aussi tout le monde l'aimait et sa perte a été pour nous un véritable deuil de famille.

» C'est donc au nom du Comité tout entier qu'en rappelant ici le souvenir de notre cher Confrère j'exprime les regrets ineffaçables que sa perte va laisser à tout jamais dans nos cœurs. »

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. le SECRÉTAIRE pour le compte rendu des principaux faits dont le Bureau du Comité a dû s'occuper depuis la dernière session.

#### Personnel.

La mort de M. Herr, dont M. le Président vient de faire l'éloge dans des termes si touchants et si mérités, étant survenue le 30 septembre 1884, a été annoncée par la circulaire du 4 octobre, qui se trouve déjà imprimée dans le dernier Rapport (*voir* p. 94). Le scrutin, qui a été ouvert par cette circulaire pour la nomination du successeur de M. Herr, a donné pour résultat le choix unanime de M. le Professeur Th. v. Oppolzer, de Vienne.

M. le SECRÉTAIRE dépose les bulletins de vote que le Bureau a reçus et dépouillés à cette occasion.

M. v. Oppolzer, après s'être assuré de l'approbation de son Gouvernement, a accepté sa nomination.

La démission de M. le D<sup>r</sup> Gould, dont il a été rendu compte déjà dans le dernier Rapport aux Gouvernements (*voir* p. 95 à 98) ayant créé une nouvelle vacance, le scrutin, ouvert par circulaire du 8 novembre dernier, a eu pour résultat que M. le D<sup>r</sup> Gould a été nommé membre honoraire du Comité, et M. Christie, Astronome Royal à Greenwich, élu pour le remplacer comme membre effectif. Les

deux nominations ont été faites à l'unanimité des onze voix émises.

M. le Secrétaire dépose les documents de cette élection sur le Bureau.

M. Christie, ayant reçu l'approbation de son Gouvernement, a également accepté sa nomination.

Le Bureau a annoncé ces nominations aux deux nouveaux Membres, par lettres du 10 février 1885, aux Membres du Comité, par circulaire du même jour, et enfin par dépêches, également du 10 février, ces élections ont été portées à la connaissance des Gouvernements (1).

Au mois de mai, le Bureau a eu le regret de recevoir la démission de M. le Général Baron Wrede, qu'il a motivée par des raisons d'âge et de santé. En portant, par circulaire du 8 mai 1885, cette démarche à la connaissance du Comité, le Bureau a proposé de nommer M. le Baron Wrede Membre honoraire, et, en même temps, il a ouvert le scrutin pour le choix de son successeur. La proposition du Bureau a été adoptée à l'unanimité des treize Membres, et le 15 juillet le Bureau a pu annoncer, par dépêches aux représentants des États contractants, et par circulaire aux Membres du Comité, la nomination unanime de M. le Professeur Thalén, d'Upsal, comme Membre du Comité international.

M. le Secrétaire dépose les bulletins de vote se rapportant à cette élection (2).

Par ces différentes élections le Comité est aujourd'hui complété, et se compose des quatorze Membres prévus par la Convention.

A la grande satisfaction de leurs Collègues, les trois nouveaux Membres ont pu se rendre à Paris pour assister à la session actuelle,

Après s'être assuré que la date du 10 septembre agréait

---

(1) Voir les documents dans le *Rapport aux Gouvernements*, Ch. IV.

(2) Voir les documents dans le *Rapport aux Gouvernements*, Ch. IV.

à la grande majorité, le Bureau a convoqué le Comité par la circulaire suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 22 mai 1885.

CIRCULAIRE.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Nous avons l'honneur de vous convoquer à la session réglementaire du Comité, qui s'ouvrira cette année

*Jeudi, 10 septembre, à 2 heures,*

au Bureau international des Poids et Mesures, à Breteuil (Parc de Saint-Cloud).

Nous avons choisi l'époque de la session en tenant compte, autant que possible, des différents vœux qui nous ont été exprimés, et nous espérons qu'ainsi la grande majorité du Comité pourra y prendre part.

En vous priant de bien vouloir nous faire savoir d'avance si nous pouvons compter sur votre précieux concours au mois de septembre, nous vous présentons, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

**Travaux et publications.**

Le *Rapport spécial financier* pour l'année 1885 a été distribué aux Ambassades et Légations le 1<sup>er</sup> octobre 1884.

Le *Rapport général sur l'exercice de 1884* a été distribué aux Représentants des États contractants le 7 février 1885.

Les *Procès-verbaux* des séances de la session de 1884 ont paru le 30 mars 1885.

Quant au Volume IV des *Travaux et Mémoires* il n'a pas

été possible, malgré tous les efforts du Comité, de le faire paraître jusqu'à présent, attendu que le Secrétaire n'a reçu que le 29 août le *Bon à tirer* de l'auteur pour la dernière feuille du Mémoire sur les comparaisons des mètres, de sorte que le *Bon à tirer* du Secrétaire, qui doit y être ajouté, après la circulation parmi les Membres du Comité, n'a pu être donné que ces derniers jours. Toutefois il est à espérer que le Volume pourra encore paraître pendant le cours de la session (1).

Pour le Volume suivant (V) les matériaux sont déjà considérables. M. Pernet a donné le commencement de son Mémoire sur les recherches du thermomètre à hydrogène. Le Comité décidera si ce travail doit figurer dans la partie A, qui paraît sous la responsabilité du Comité et par conséquent doit circuler parmi ses membres, ou dans la partie B, sous la seule responsabilité de son auteur.

M. Thiesen a également donné un Mémoire sur les pesées, qui est destiné à la partie B des *Annales*, et par conséquent ne doit pas être mis en circulation.

Le Rapport de la Commission mixte sur la comparaison du Kilogramme  $K_{III}$  avec le Kilogramme des Archives, dont il a fallu faire abstraction pour le Volume IV, devrait au moins paraître dans le prochain Volume; il ne serait pas convenable que la publication d'un travail fondamental, sur lequel reposera la transition entre l'ancien et le nouveau système de prototypes, fût arrêtée plus longtemps. Le Comité avisera à ce sujet.

#### Travaux du Bureau international.

Comme M. le Directeur rendra compte en détail de ces travaux, le Secrétaire se borne à constater en général que le programme fixé par le Comité a été exécuté en grande partie, et que, si malheureusement le grand travail sur le thermomètre à air n'a pu être terminé dans l'étendue et

---

(1) Il a paru, en réalité, au mois d'octobre.

dans le temps convenus, M. le Dr Pernet a du moins fini les comparaisons des thermomètres à hydrogène avec les thermomètres normaux à mercure, jusqu'à 35°, et M. Chapuis a conduit vigoureusement l'étude du thermomètre à azote.

Les fonctions de M. Pernet, qui a rendu de véritables services au Bureau international lors de son organisation, prendront fin au mois d'octobre prochain.

M. Pernet a offert sa démission pour le 1<sup>er</sup> octobre par la lettre suivante :

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, Pavillon de Breteuil, le 29 juin 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de prier le Comité international des Poids et Mesures de bien vouloir accepter ma démission pour le 1<sup>er</sup> octobre de cette année.

Ce n'est qu'avec un profond regret que je quitte le Bureau, à l'installation duquel il m'a été permis de participer, ainsi que les travaux si intéressants dont le Comité avait bien voulu me charger.

Ayant toujours eu l'intention de poursuivre la carrière académique, je viens d'accepter une situation qui me permettra de suivre cette voie. Elle m'a été offerte par le Bureau des Poids et Mesures d'Allemagne.

J'espère avoir complètement terminé à l'époque indiquée la rédaction de mon second Mémoire, dont le manuscrit sera entre les mains de l'imprimeur. Si l'impression n'était pas entièrement achevée, je m'engage formellement à revoir, à Berlin, les épreuves dans le plus bref délai.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération et de mes sentiments les plus distingués.

Signé : Dr J. PERNET,

Attaché au Bureau international  
des Poids et Mesures.

*A Son Excellence Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, et Directeur de l'Institut géographique et statistique d'Espagne, à Madrid.*

Le Bureau du Comité a accepté cette démission, sous certaines conditions consignées dans la réponse suivante :

Madrid et Neuchâtel, le 8 juillet 1885.

MONSIEUR LE DOCTEUR,

Par lettre du 29 juin dernier, vous nous donnez, pour le 1<sup>er</sup> octobre prochain, votre démission comme Attaché au Bureau international des Poids et Mesures.

A condition que vous terminiez, dans le courant de ce mois, la correction des épreuves de votre Mémoire, actuellement sous presse, et que vous remettiez le manuscrit du texte et des observations du second Mémoire sur le thermomètre à gaz, de façon que sa composition puisse commencer immédiatement après que l'impression du premier sera terminée, enfin, à condition que vous acheviez la correction des épreuves de ce Mémoire avant le 1<sup>er</sup> octobre, nous acceptons, pour cette date, votre démission en tout honneur, en vous remerciant des services que vous avez rendus au Bureau international, à l'installation duquel vous avez pris une part active, et pour les travaux importants que vous y avez exécutés, particulièrement dans l'étude des thermomètres.

Agrérez, Monsieur le Docteur, l'assurance de notre considération très distinguée.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Monsieur le Docteur Pernet, Attaché au Bureau international des Poids et Mesures, à Paris.*

Il est du reste bien entendu que M. Pernet ne quittera pas Breteuil avant d'avoir donné le dernier *bon à tirer*.

#### Instruments et Constructions.

Pour le dernier grand instrument, le comparateur géodésique, il s'est encore présenté quelques difficultés, dont

une partie a pu être heureusement vaincue; on s'occupe de remédier aux autres. Le Rapport de M. le Directeur, qui en rendra compte avec détail, permettra au Comité de sanctionner les solutions qui seront présentées.

Quant aux armoires à prototypes, qu'on avait décidé d'installer dans la cave, le Bureau du Comité n'a pas cru pouvoir approuver une construction trop vaste et trop coûteuse proposée par l'entrepreneur. Des dimensions plus modestes lui ont semblé suffisantes; mais, comme il n'y avait pas d'urgence, le Bureau a préféré laisser le Comité décider toute la question en session.

Les travaux destinés à combattre la moisissure dans les corridors de l'Observatoire ont été exécutés, au prix de 1200<sup>fr</sup>, dans ces derniers mois; l'expérience montrera jusqu'à quel point le succès répondra aux efforts.

#### Prototypes.

Parmi les cylindres fournis par M. Matthey, un certain nombre présentaient de légers défauts superficiels. Heureusement M. Debray a trouvé un moyen de faire disparaître facilement ces défauts par une opération au chalumeau, que l'aide du regretté Sainte-Claire Deville, M. Clément, exécute avec grande habileté, de sorte que la plupart de ces cylindres ont pu être guéris entièrement de ces petites piqûres ou gerçures de surface; quelques-uns seulement doivent être retournés à M. Matthey, pour être refondus entièrement, parce que les défauts entrent trop profondément dans la masse.

M. Collot a installé au Bureau international un tour approprié, ce qui facilite considérablement l'ajustage, attendu que les nombreuses épreuves sur la balance, qu'il faut faire souvent pendant ce travail minutieux, peuvent se faire sans exiger de trop nombreux transports entre Paris et Breteuil. M. Collot a déjà terminé complètement trois kilogrammes, et onze sont actuellement en travail d'ajustage et de détermination. Pour faciliter ce travail délicat, il serait indiqué

de relever à 0,5 de milligramme la limite de l'équation des kilogrammes prototypes, que l'on a fixée peut-être trop bas à 0<sup>mg</sup>, 2.

Sur ce sujet M. le Directeur, dans son Rapport, donnera au Comité des détails plus complets.

En ce qui concerne les mètres, M. Matthey possède une quantité de matière, provenant des rognures des cylindres, suffisante pour fabriquer quatre règles. Pour les vingt-six autres, les éléments de l'alliage sont prêts, en état de pureté constatée, et l'on va procéder à leur alliage dans la proportion fixée.

M. Matthey s'est offert à venir à Paris, pendant la session, pour conférer avec MM. les Présidents de la Section française et du Comité international et avec M. Debray. Il est infiniment regrettable que M. Stas soit empêché, par l'état de sa santé, de prendre part à cette Conférence.

#### Finances et Contributions.

Au mois de mars, l'Ambassade d'Italie ayant demandé quel était le montant de la contribution de l'Italie pour 1885, le Bureau a répondu à cette demande, et a fait parvenir à l'Ambassade de nouveaux exemplaires des deux Rapports qui contiennent toutes les indications concernant le budget et les contributions. Le Rapport spécial avait été envoyé le 1<sup>er</sup> octobre 1884 et le huitième Rapport général avait été remis, en cinq exemplaires, à l'Ambassade d'Italie, le 7 février 1885.

La contribution de l'Italie a été versée en deux moitiés, l'une le 12 juin et l'autre le 4 août. En même temps, l'Ambassade a informé le Bureau que dorénavant la contribution serait de nouveau payée en une fois au commencement de l'année <sup>(1)</sup>.

Comme, à la fin d'août, plusieurs États contractants,

---

<sup>(1)</sup> Voir les documents se rapportant aux contributions, au Chap. VIII du Rapport aux Gouvernements.



savoir : l'Autriche-Hongrie, la Confédération Argentine, le Pérou, le Venezuela et enfin la Turquie n'avaient pas encore fait verser leurs contributions pour l'exercice actuel, le Bureau du Comité a adressé le 29 août aux représentants des quatre premiers États des lettres, pour leur rappeler ces arriérés. Le Bureau a continué à s'abstenir de faire des démarches vis-à-vis de la Turquie.

#### Correspondance avec les Gouvernements (1).

Au mois de janvier, la Commission impériale allemande des poids et mesures, par l'organe de son Président, M. Fœrster, a demandé une nouvelle comparaison du kilogramme en platine, qui lui appartient. Cette comparaison a été exécutée immédiatement.

Le 1<sup>er</sup> février, M. le Professeur Dairoku Kikuchi, doyen de la Faculté des Sciences de l'Université de Tokio, a demandé pour son Université l'envoi de nos publications. Le Bureau s'est empressé de faire droit à cette demande de M. Dairoku Kikuchi, qui, dans sa lettre, s'était gracieusement offert à appuyer les démarches en faveur de l'adhésion du Japon à la Convention du mètre.

Le 18 février, la Légation suisse a demandé, pour la Bibliothèque fédérale de Berne, de nouveaux exemplaires des *Rapports* (n<sup>os</sup> 3, 4, 6 et 7) *du Comité aux Gouvernements*. Ces Rapports ont été envoyés de suite.

Une demande analogue a été faite le 5 mars, par l'Ambassade d'Italie, pour obtenir deux exemplaires des Volumes I et II des *Travaux et Mémoires*. Le Bureau du Comité y a fait droit immédiatement.

Par lettre du 25 mars, le Bureau du Comité avait attiré l'attention du gouvernement anglais sur l'utilité qu'il aurait pour lui à ne pas tarder de faire la commande des prototypes métriques qu'il voudrait acquérir. Le 29 avril,

---

(1) Voir les documents principaux dans le *Rapport aux Gouvernements*, Ch. VII.

lord Lyons a répondu que le Gouvernement de Sa Majesté ne se propose pas, pour le moment, de profiter de cette occasion pour commander des prototypes (1).

Dernièrement, l'Ambassade d'Autriche-Hongrie a annoncé au Président que M. le Professeur Arzberger, nommé provisoirement Directeur de la Commission d'étalonnage de Vienne, a été désigné pour représenter le Gouvernement autrichien à la Conférence générale, et que M. v. Oppolzer, dont la nomination comme Membre du Comité a été agréée par le Gouvernement impérial et royal, sera le deuxième délégué à cette Conférence (1).

Le Gouvernement français vient d'informer le Comité de la nomination de M. le colonel Laussedat, Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, appelé à succéder à M. Tresca, comme Secrétaire de la Section française.

M. le **SECRETARE** croit devoir s'abstenir de communiquer les simples accusés de réception que le Bureau du Comité reçoit naturellement en grand nombre.

Aucune observation n'étant faite au sujet du Rapport de M. le Secrétaire, M. le **PRÉSIDENT** donne la parole à M. le Directeur du Bureau international, pour présenter les trois Rapports réglementaires, savoir :

1° Le Rapport financier sur les comptes de 1884, sur les dépenses de l'exercice courant, soit déjà faites, soit à prévoir pour les quatre derniers mois de l'année;

2° Le Rapport sur l'état du matériel du Bureau;

3° Le Rapport sur le personnel et les travaux scientifiques accomplis dans l'Établissement international depuis la dernière session.

M. le **PRÉSIDENT**, en remerciant M. le Directeur de ses Rap-

---

(1) Voir le *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII.

ports consciencieux, fait observer que le résumé en sera donné, comme d'habitude, dans le Rapport aux Gouvernements.

M. FOERSTER, à propos des passages des Rapports de M. le Directeur, qui traitent des travaux thermométriques, désirerait savoir quelles relations existent entre la marche trouvée par M. Pernet avec le thermomètre à hydrogène et celle trouvée par M. Chappuis avec le thermomètre à azote.

M. le DIRECTEUR répond qu'autant qu'on peut en juger maintenant, la concordance est très satisfaisante; mais, pour établir cette concordance d'une manière sûre, il reste encore à comparer l'un des thermomètres à mercure employés par M. Pernet à l'un de ceux utilisés par M. Chappuis, ce qui sera fait incessamment.

Comme les années précédentes, M. le PRÉSIDENT propose de renvoyer les différents sujets sur lesquels le Comité aura à statuer à l'étude préalable des deux Commissions spéciales.

Pour faire partie de la *Commission des Comptes et des Finances*, il désigne MM. BERTRAND, FOERSTER et v. OPPOLZER.

Comme Membres de la *Commission des Instruments et des Travaux*, il désigne MM. CHRISTIE, FOERSTER, HIRSCH, v. OPPOLZER, THALÉN et WILD.

A la demande de M. le PRÉSIDENT, ces Commissions procèdent immédiatement à leur constitution. La première choisit M. Bertrand pour Président et M. Foerster pour rapporteur; la seconde nomme M. Foerster Président, et M. Wild rapporteur.

Il est entendu que les Commissions avertiront le Secrétaire quand elles seront prêtes à présenter une partie de leurs Rapports, afin que le Bureau puisse convoquer à do-

micile les Membres du Comité pour la seconde séance plénière.

Après avoir invité le Comité à une première visite sommaire de l'Observatoire du Bureau, M. le PRÉSIDENT lève la séance à 5<sup>h</sup>.



## PROCÈS-VERBAL

DE LA DEUXIÈME SÉANCE,

Mercredi 15 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BERTRAND, BROCH, CHRISTIE, FOERSTER, HIRSCH, v. OP-  
POLZER, THALÉN et WILD.

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

M. le **SECRETARE** donne lecture du procès-verbal de la première séance, qui est approuvé à l'unanimité.

M. **CHRISTIE**, à propos de la commande des prototypes de l'Angleterre, dont il est question dans le procès-verbal, demande à faire savoir au Comité qu'ayant été en correspondance, à ce sujet, avec le Ministère du Commerce anglais, il a été informé que le Ministre se propose de faire la commande des nouveaux prototypes métriques, dans le courant de l'année financière prochaine, qui commence le 1<sup>er</sup> avril 1886, après que certaines formalités budgétaires indispensables auront été accomplies.

M. le **PRÉSIDENT** prie le Secrétaire de donner connaissance de la Correspondance.

M. le **SECRETARE** communique d'abord au Comité la lettre suivante, que M. le Directeur du Bureau international a reçue de M. le Ministre des Affaires étrangères :

Paris, le 31 août 1885.

MONSIEUR,

En me communiquant le résultat des travaux de la Commission des Unités électriques, à laquelle il vous avait prié de prêter votre concours, M. le Ministre des Postes et des Télégraphes m'a fait connaître que vous avez bien voulu vous charger d'entretenir M. le Président du Comité international des Poids et Mesures de la question des frais d'installation et des dépenses annuelles d'entretien du laboratoire d'étalonnement et de comparaison pour les mesures concernant l'électricité et la lumière, dont la création, dans les dépendances de l'établissement de Breteuil, est prévu dans l'avant-projet de Convention par ladite Commission.

J'attacherais du prix à connaître le résultat de l'examen dont cette question aura été l'objet de la part du Comité international des Poids et Mesures, et à recevoir une évaluation, au moins approximative, des frais de toute nature qui seraient la conséquence des nouvelles attributions conférées, soit au Comité, soit au Bureau international des Poids et Mesures par ce projet de Convention.

Je vous serai très obligé de vouloir bien me transmettre, le plus tôt possible, cette information, afin qu'en communiquant le texte du projet d'arrangement dont il s'agit aux divers États intéressés, je puisse, en même temps, indiquer, d'une manière générale, le montant des dépenses auxquelles il y aurait lieu de pourvoir.

Agrérez, Monsieur, les assurances de ma haute considération.

Signé : DE FREYCINET.

*A Monsieur O.-J. Broch, Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, Pavillon de Breteuil à Sèvres.*

M. le **SECRETARE** demande à exposer brièvement l'état de la question soumise au Comité par cette démarche du Gouvernement français.

Il rappelle que déjà, dans la première Commission internationale des Électriciens en 1881, qui a défini les unités

électriques et celles de la lumière, l'idée a été émise d'une organisation internationale pour la construction, la vérification et la conservation des prototypes matériels de ces unités; mais la plupart des délégués n'ont pas cru devoir donner suite, pour le moment, à ce projet.

Depuis lors, la question semble avoir fait un pas important; car, au commencement de cette année, M. le Ministre des Postes et des Télégraphes de France a formé une Commission française des Unités électriques, à laquelle M. le Dr Broch, répondant à l'invitation qui lui en avait été faite, a prêté son concours à titre personnel. Cette Commission a élaboré un avant-projet de Convention internationale, par laquelle les États adhérents confieraient au Bureau international des Poids et Mesures la construction, la vérification et la conservation des étalons électriques. Le devis approximatif, qui est demandé au Comité, est destiné à accompagner cet avant-projet, que le Gouvernement français se propose de soumettre aux États intéressés.

Le Bureau du Comité a examiné très attentivement tous les côtés de la question. Il considère la réalisation du projet comme très désirable, dans l'intérêt, aussi bien de la Science et des Arts techniques, que du Bureau international, et il ne doute pas que le Comité ne partage cette manière de voir. Il désirerait donc pouvoir proposer au Comité de faire droit immédiatement à la demande qui lui est adressée. Mais, d'un autre côté, il n'a pas pu se dissimuler qu'il existe des obstacles de forme auxquels le Comité doit nécessairement avoir égard. En effet, l'article 6 de la Convention, par laquelle le Comité est institué, énumère toutes les attributions du Bureau international des Poids et Mesures, et l'article 12 statue que c'est d'un commun accord que la Convention peut être modifiée. Il en résulte que non seulement le Comité n'a pas qualité d'élargir les attributions du Bureau international, mais que les États contractants eux-mêmes ne sauraient modifier

les stipulations de la Convention sans un consentement unanime.

Dans cette situation, le Bureau du Comité est d'avis que le Comité n'aurait pas le droit de concourir, même indirectement, à la réalisation d'un projet qui entraîne une modification de la Convention du Mètre, sans y être préalablement autorisé par les Gouvernements dont il dépend. C'est dirigé par ces considérations que le Bureau a élaboré et soumet au Comité un projet de réponse, dont le Secrétaire donne lecture.

M. le PRÉSIDENT ouvre la discussion sur ce projet de lettre.

M. BERTRAND, tout en appréciant les considérations qui ont dicté le projet de réponse qui vient d'être lu, avoue qu'il considère comme exagérée la prudence dont le Bureau du Comité fait preuve, en demandant l'autorisation préalable des Gouvernements, pour élaborer un simple devis, qui n'engage nullement sa responsabilité sur le fond même de la question, et qui pourrait d'ailleurs être accompagné de réserves spéciales dans le sens développé par M. le Secrétaire. M. Bertrand serait donc d'avis que le Comité ne dépasserait point sa compétence en fournissant au Gouvernement français le devis qui lui est demandé.

M. le PRÉSIDENT fait observer que, si l'on avait simplement demandé à M. le Directeur du Bureau international le devis en question, M. Broch aurait pu, sans inconvénient, fournir au Gouvernement français ce renseignement utile. Mais la lettre de M. le Ministre demande expressément que le Comité s'occupe de la question. Or les fonctions de celui-ci se trouvent stipulées strictement dans la Convention du Mètre ; il ne saurait donc rien faire en dehors du cadre qui lui est tracé, sans en demander auparavant l'autorisation aux Gouvernements.

M. HIRSCH ajoute qu'il ne faut pas oublier que, parmi les



États qui, dans la Commission internationale des Électriciens, ont fait des réserves au sujet de l'organisation internationale des étalons électriques et photométriques, dans l'étendue projetée, il y en avait plusieurs qui font partie de la Convention du Mètre.

MM. BROCH et WILD déclarent approuver l'ensemble de la réponse proposée; seulement ils désireraient voir modifier le passage qui semblerait impliquer une critique de la définition de l'unité de lumière, adoptée par la Commission internationale des Électriciens.

M. CHRISTIE, au contraire, désirerait voir conserver la distinction entre les Unités électriques et celles de la lumière, attendu qu'en établissant un devis pour ces dernières, le Comité prendrait une sorte d'engagement d'exécuter et de vérifier des étalons matériels d'après la définition adoptée. Or, d'après les essais qui ont été faits, soit en Angleterre, soit en Allemagne, il doute qu'on puisse être assuré de tenir un pareil engagement.

M. FOERSTER partage la manière de voir de M. Christie. Il estime que le Comité, dans une affaire de cette nature, doit faire preuve d'une grande prudence, non seulement pour rester dans les limites de compétence qui lui sont tracées par la Convention, mais aussi pour tenir compte des conditions scientifiques actuelles dans ce domaine.

M. HIRSCH fait observer que, dans le projet de lettre, le Comité ne prétend pas juger lui-même la valeur de la définition adoptée pour l'unité photométrique, mais qu'il se borne à mentionner le fait que plusieurs Gouvernements y sont contraires. Toutefois M. Hirsch ne s'oppose pas à ce qu'on modifie le passage en question dans le sens indiqué par M. Wild.

Après que les quelques modifications destinées à tenir

compte des observations faites ont été apportées au projet, la lettre est adoptée à l'unanimité par le Comité <sup>(1)</sup>.

M. le **SECRETARE**, continuant le dépouillement de la Correspondance, donne connaissance d'une lettre par laquelle M. le **Ministre des Affaires étrangères** communique une commande, que le **Gouvernement de Belgique** fait d'un troisième mètre prototype en platine iridié pur, destiné à l'observatoire de Bruxelles :

**MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES.**

Paris, le 10 septembre 1885.

**MONSIEUR LE GÉNÉRAL,**

Le **Ministre de Belgique** à Paris m'a exprimé, au nom de son **Gouvernement**, le désir d'obtenir, pour l'observatoire de Bruxelles, en vue de donner plus de précision à certaines opérations scientifiques de cet établissement, un étalon en platine iridié pur, du nouveau prototype métrique propre au mesurage des longueurs.

• Je vous serai obligé, **Monsieur le Général**, de vouloir bien entretenir de cette demande le **Comité international des Poids et Mesures**, et me mettre à même de faire connaître, le plus tôt possible, au **Baron Beyens** l'accueil dont elle aura paru susceptible.

Recevez, **Monsieur le Général**, les assurances de ma haute considération.

Pour le **Ministre** et par autorisation :

*Le **Ministre Plénipotentiaire**,  
**Directeur du Cabinet et du Secrétariat**,*

Signé : **JULES HERBETTE.**

*A **Monsieur le Général Ibañez**, **Président du Comité international des Poids et Mesures**, à **Madrid**.*

---

<sup>(1)</sup> Voir le texte de la lettre dans le *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII, p. 67.

Le Comité décide l'inscription de ce mètre dans la liste des commandes de mètres prototypes, dont le nombre se trouve ainsi porté à 31, et charge son Bureau d'en informer officiellement la Section française, pour qu'elle puisse prendre les mesures nécessaires, ce qui a été fait par les lettres suivantes, écrites le même jour :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Paris, le 15 septembre 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Nous nous empressons de porter à la connaissance de la Section française que le Gouvernement de Belgique vient de faire la commande d'un second mètre prototype, destiné à l'Observatoire de Bruxelles.

Nous vous prions de bien vouloir avertir MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> que le nombre des mètres prototypes qu'il s'agit de fabriquer se trouve ainsi porté à 31.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Monsieur J. Bertrand, Secrétaire perpétuel de l'Académie, Président de la Section française de la Commission du Mètre, à Paris.*

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Paris, le 15 septembre 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons l'honneur de vous accuser réception de la lettre par laquelle vous voulez bien nous informer de la demande d'un mètre prototype en platine iridié, faite par le Gouvernement de Belgique, pour l'observatoire de Bruxelles.

Le Comité international, auquel nous avons donné connaissance de cette demande, dans la séance d'aujourd'hui, a décidé de faire inscrire ce mètre dans la liste des commandes de prototypes et d'en informer la Section française pour qu'elle puisse faire le nécessaire.

Agréé, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence, Monsieur le Ministre des Affaires étrangères de France, à Paris.*

M. le SECRÉTAIRE donne ensuite lecture de deux lettres, par lesquelles la Légation de la République Argentine et le Consulat du Venezuela informent le Comité qu'ils ont fait les démarches nécessaires auprès de leurs Gouvernements pour hâter le versement des contributions arriérées <sup>(1)</sup>.

Enfin le Secrétaire mentionne qu'il vient de recevoir, de la part du Président de l'Université de Tokio, l'accusé de réception de toutes les publications du Comité, qui lui ont été envoyées.

M. BERTRAND, sur l'invitation de M. le Président, prie M. Foerster de présenter la première partie du Rapport de la Commission des Comptes.

M. FOERSTER constate que la Commission a examiné en détail, dans plusieurs réunions tenues à Breteuil, la comptabilité du Bureau pour l'exercice écoulé. Après s'être convaincue que les comptes sont établis avec une parfaite régularité et que toutes les dépenses sont justifiées par des pièces à l'appui, *la Commission propose d'approuver les*

---

<sup>(1)</sup> Voir ces lettres dans le *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VIII, p. 92.

*comptes de 1884, et de donner décharge pleine et entière à M. le Directeur.*

*Cette proposition de la Commission est adoptée à l'unanimité par le Comité.*

M. FOERSTER ajoute que la Commission des Finances doit tenir encore plusieurs séances, avant de pouvoir présenter son Rapport sur l'exercice courant et sur le Budget de l'année 1886. Il espère cependant pouvoir le présenter dans une des prochaines séances du Comité.

M. WILD, rapporteur de la Commission des Instruments et des Travaux, déclare également qu'il faut encore une réunion à cette Commission pour qu'il puisse présenter la première partie de son Rapport.

Par suite de cette déclaration, il est convenu que cette Commission se réunira à Breteuil mercredi 16, à 2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>, et le Comité fixe sa prochaine séance plénière à jeudi 17 septembre, à 3<sup>h</sup>, au Bureau international.

La séance est levée à 4<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA TROISIÈME SÉANCE,

Jeudi 17 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBÁÑEZ.

---

Sont présents :

MM. BERTRAND, BROCH, CHRISTIE, FOERSTER, HIRSCH, v. OP-  
POLZER, THALÉN et WILD.

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

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

M. le PRÉSIDENT invite la Commission des instruments et  
travaux à présenter son Rapport.

M. FOERSTER, Président de la Commission, fait observer  
qu'elle n'a encore pu s'occuper que des bâtiments et des  
instruments; il invite M. Wild, rapporteur, à lire cette pre-  
mière partie du Rapport, et propose que la discussion ait  
lieu par Chapitres, et que les votes aient lieu également au  
fur et à mesure que les propositions de la Commission se  
présenteront.

M. WILD donne lecture de cette première partie du Rapport.

### Rapport de la Commission des Bâtiments, des Instruments et des Travaux.

Après sa nomination, la Commission, composée de MM. Broch, Christie, Foerster, Oppolzer, Thalén et Wild, s'est constituée en choisissant M. Foerster pour son Président et M. Wild comme rapporteur; elle s'est réunie le 11, le 12, le 14 et le 16 septembre 1885, tantôt au Pavillon de Breteuil, tantôt à Paris, et s'est occupée d'abord de s'assurer si les décisions du Comité, prises dans la dernière session, avaient été exécutées; elle a discuté ensuite les travaux du Bureau international pour l'année suivante.

Voici les résultats auxquels elle est arrivée jusqu'à présent :

#### Bâtiments et Machines.

D'après le désir du Comité, des charpentes en fer, en forme d'arceaux, portant en lettres dorées l'inscription

##### BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES,

ont été placées sur les deux grilles d'entrée, et les quatre colonnes devant les deux portes extrêmes du Pavillon ont été décorées par des vases en fonte bronzée, garnis de fleurs (p. 60, *Procès-Verbaux*, 1884).

Après un essai encourageant fait en automne 1884, le couloir de l'observatoire a été peint, pendant l'été 1885, avec un vernis de porcelaine, et il offre maintenant un aspect satisfaisant. L'expérience seule pourra montrer son efficacité pour l'avenir (p. 38 et 46, *Procès-Verbaux*, 1884).

Enfin, pendant l'année dernière, la façade du pavillon et le logement du garçon de bureau, où les vieilles poutres en bois tout à fait pourries du plancher ont dû être remplacées par des poutres en fer, ont exigé des réparations. Une fondation en béton, pour un pilier en pierre destiné à supporter le thermomètre à gaz en platine iridié, a été placée dans l'observatoire.

L'expérience a démontré que l'on peut se passer de l'installation des téléphones entre l'observatoire et l'atelier et qu'il suffira de les relier par une sonnerie électrique (p. 34, *Procès-Verbaux*, 1884).

Les avertisseurs électriques demandés (p. 34, *Procès-Verbaux*, 1884) ont été placés à toutes les portes de l'observatoire, excepté à

celles des caveaux, auxquelles ont été appliquées de fortes serrures en bronze, comme il avait été proposé. Les avertisseurs électriques, dont l'urgence se fait moins sentir et dont l'application présentera ici plus de difficultés, n'y seront établis que plus tard.

Les serrures de sûreté demandées pour toutes les portes de l'observatoire (*ibidem*) n'ont été mises jusqu'à présent qu'à quelques-unes d'entre elles; mais on ne tardera pas à les placer partout.

Après une discussion assez longue, on s'est mis d'accord sur les principes suivants, relativement à la conservation des prototypes internationaux et nationaux en platine iridié. Les premiers et leurs témoins devant seuls rester au Bureau international, et ne devant servir que très rarement à des comparaisons, pourront être conservés, sans coffre-fort, dans le caveau inférieur, muni de deux portes en fer avec serrures de sûreté et avertisseurs électriques, et pourront y être garantis contre l'humidité en les enfermant dans des étuis étanches ou dans des cloches mastiquées.

Les prototypes nationaux qui ne doivent rester à l'observatoire que pendant l'époque des comparaisons seront placés : les kilogrammes dans la salle n° 5 des balances, et les mètres dans la salle n° 4 du comparateur Brunner, afin d'en éviter les déplacements trop fréquents et les changements de température. On fera donc construire pour *chacune de ces salles une armoire en fer*, pouvant renfermer tous les mètres et tous les kilogrammes nationaux avec leurs étuis, qui, dans ce cas, n'ont pas besoin d'être étanches.

M. le Directeur a présenté à la Commission un devis, accompagné de dessins de ces armoires, fait par M. Dufresney, et d'après lequel chaque armoire montée sur place avec serrure de sûreté coûtera 650<sup>fr.</sup> En approuvant ce devis et ces dessins, la Commission recommande vivement au Comité l'acquisition de ces armoires.

Le système de chauffage par le gaz (p. 34, *Procès-Verbaux*, 1884) dans la salle n° 4 a été complété avec quatre systèmes de brûleurs, un à chaque coin de la salle. On a pu chauffer ainsi facilement cette salle, pendant l'hiver dernier, jusqu'à 25° et maintenir la température très constante. Un seul inconvénient s'est présenté jusqu'à présent avec ce mode de chauffage, c'est que la vapeur développée par la combustion du gaz s'est répandue en partie dans la salle et surtout dans l'espace compris entre les deux glaces du plafond, où elles ont donné lieu à des condensations fort regrettables. On pourra obvier à cela en isolant l'espace compris entre les glaces de l'espace qui se trouve entre les parois en zinc et les murs, et en activant le tirage des becs de gaz de manière à empêcher que les produits de la combustion



puissent se répandre dans la salle. Aussitôt que de nouveaux essais auront démontré l'efficacité de ces améliorations, on introduira le même système de chauffage dans la salle n° 2 du comparateur universel.

### Instruments.

#### THERMOMÈTRES ET BAROMÈTRES.

Le Bureau a fait l'acquisition de vingt thermomètres de M. Tonnelot, en verre dur, à deux ampoules intermédiaires, destinés au comparateur géodésique; onze thermomètres semblables ont été acquis pour le comparateur universel, dont un pour réserve. Ces thermomètres portent des divisions équidistantes en dixièmes de degré, depuis  $-3^{\circ}$  jusqu'à  $+38^{\circ}$ , de  $65$  à  $68^{\circ}$  et de  $97$  à  $102^{\circ}$  (*Procès-verbaux*, 1884, p. 69). Grâce à l'acquisition antérieure d'autres thermomètres en verre dur, le Bureau en possède actuellement trente-neuf, savoir

20	pour le comparateur	géodésique,
4	»	» universel,
8	»	» dilatation,
4	»	» Brunner
3	pièces de rechange.	

Les comparateurs sont donc, pour le moment, suffisamment pourvus de thermomètres.

En outre, quatre thermomètres en verre dur, avec divisions équidistantes en dixièmes de degré sur toute l'échelle, ont été livrés par M. Tonnelot pour le thermomètre à air de M. Chappuis, et deux thermomètres à une ampoule, en cristal, et divisés de la même manière pour la section de thermométrie.

La Commission, en attirant l'attention du Comité sur les études faites en Allemagne, relativement à la composition des verres durs avec un résidu minimum d'élasticité, et sur les thermomètres de Hicks, à Londres, dont le point  $0^{\circ}$  ne doit pas varier, propose d'acquérir pour le Bureau quelques-uns de ces thermomètres. Le soin de ces acquisitions est confié à MM. Foerster et Christie.

Un nouveau thermomètre à gaz, semblable à l'autre, a été installé par les soins de M. Chappuis dans le cabinet de Physique du côté nord de l'observatoire. M. Chappuis l'a fort utilement modifié en se servant d'une seule branche ouverte pour le manomètre et pour le baromètre et il y a appliqué, au lieu d'un réservoir en verre, un réservoir en platine iridié qui, appartenant à l'Institut de France et ayant servi

dans les expériences de feu Henri Sainte-Claire Deville et de M. Mascart, a été gracieusement prêté à notre établissement par l'Académie des Sciences. Ce réservoir a été rempli d'azote, au lieu de le remplir d'hydrogène, comme dans l'ancien thermomètre à gaz (voir *Procès-verbaux*, 1884, p. 66).

Le baromètre et le manomètre, ainsi que le cathétomètre à trois lunettes et la règle en laiton de 1<sup>m</sup>, 5 de longueur, avec divisions sur lame d'argent incrustée sur la surface neutre (section en forme de H), ont été construits par la Société genevoise. D'autres parties de l'appareil ont été livrées par MM. Golaz et Alvergniat; le baromètre a été rempli de mercure, et tout l'instrument a été monté par M. Chappuis avec l'assistance du personnel de notre atelier.

Le thermomètre différentiel à gaz, projeté par M. Pernet et approuvé par le Comité (*Procès-verbaux*, 1884, p. 63 et 67), n'a pas été commandé jusqu'à présent par le Bureau, à cause de nouveaux retards survenus dans les autres travaux de ce savant. Nous proposons maintenant d'en suspendre l'acquisition, puisque M. Pernet doit quitter prochainement le Bureau.

Les trois baromètres, savoir : celui du premier thermomètre à gaz Wild-Pernet, celui du nouveau thermomètre à gaz Chappuis et celui du baromètre-manomètre Marek, dans la salle des balances, constituent *trois baromètres normaux tout à fait indépendants l'un de l'autre*. En constatant ce fait important, votre Commission propose que ces trois baromètres soient maintenus dans leur état et dans leur emplacement actuels, et qu'ils soient comparés entre eux par des observations simultanées, aussitôt que possible.

#### INSTRUMENTS POUR LA MESURE DE LA DILATATION.

Le comparateur à dilatation (salle 3) n'a pas subi de changement pendant l'année courante; on a seulement remplacé dans l'un des microscopes la vis micrométrique qui avait été endommagée par un choc.

La vis de l'ancien sphéromètre du Bureau, construit par MM. Hermann et Pfister, qui avait servi jusqu'à présent, et que M. Benoit voulait employer pour déterminer la longueur d'onde de la lumière D employée dans l'appareil à dilatation de M. Fizeau, n'offrant pas le degré d'exactitude indispensable dans un instrument de haute précision, le Comité avait décidé (*Procès-Verbaux*, 1884, p. 40 et 47) de commander à MM. Brunner un nouveau sphéromètre aussi parfait que possible. Cet instrument a été livré au mois de juin 1885 et il est

accompagné d'un appareil accessoire, destiné à déterminer le rapport entre le millimètre du sphéromètre et la longueur d'onde d'une lumière monochromatique quelconque.

Le comparateur universel a été muni d'une plaque en bronze à sa partie antérieure, portant l'inscription :

COMPARATEUR UNIVERSEL

DONNÉ PAR

M. R.-L. BISCHOFFSHEIM

(*Procès-Verbaux*, 1884, p. 60).

Une règle en bronze, en forme de H, avec lame d'or incrustée dans le plan des fibres neutres, construite pour ce comparateur par la Société genevoise, n'a pas donné de bons résultats par suite de la trop grande différence de dilatabilité entre le bronze et l'or. M. Wild, qui avait reçu une règle toute semblable de la Société genevoise, a fait couper la lame d'or à chaque centimètre pour remédier à cet inconvénient, et il a constaté qu'après cette opération la longueur entière ne changeait plus (au moins dans les limites de  $\pm 0^{\text{mm}},001$  pour des variations de température comprises entre  $-20^{\circ}$  et  $+30^{\circ}$ ). Comme cette dernière règle a été envoyée par M. Wild au Bureau pour y être vérifiée, on fera d'abord des essais sur celle-ci et l'on décidera ensuite ce qu'il faudra faire de la règle du Bureau.

COMPARATEUR GÉODÉSIQUE.

Les machines dynamo-électriques et autres appareils pour la circulation et le chauffage des auges de ce comparateur ont été transportés dans la partie occidentale et postérieure du couloir qui entoure les salles de l'observatoire, afin de faciliter le déplacement des auges sans gêner la circulation de l'eau et pour diminuer la longueur de la circulation.

Près des microscopes de cet appareil, on a fait installer par M. Dufréney des bancs d'appui, tout à fait indépendants des piliers et du comparateur, afin que les observateurs puissent s'y appuyer pendant les pointages (*Procès-Verbaux*, 1884, p. 42).

Des oculaires à grossissement plus faible pour deux des microscopes de ce comparateur ont été commandés à MM. Brunner d'après la décision du Comité (*Procès-Verbaux*, 1884, p. 42 et 48).

L'éclairage des traits des règles dans les auges de ce comparateur, dont le Comité avait recommandé l'étude à M. Benoit (*Procès-Ver-*

*baux*, 1884, p. 43) a été installé par les soins de ce dernier, et il a parfaitement réussi. Des interrupteurs placés près de chaque microscope permettent à l'observateur d'allumer ou d'éteindre de toutes petites lampes à incandescence, placées en avant des microscopes et fixées avec des collimateurs aux piliers. Les collimateurs projettent la lumière sur des prismes à réflexion totale fixés au-dessous des microscopes et de là sur les traits des règles.

Des lampes à incandescence plus grandes servent à éclairer la salle en cas de besoin.

Les règles étalons de ce comparateur ont été renvoyées à Genève où on les a tracées de nouveau, d'après la décision du Comité. On a fait corriger également, par la Société genevoise ou par l'atelier du Bureau, les autres défauts de cet instrument signalés dans la dernière session du Comité. On a surtout remplacé l'un des électromoteurs, qui n'était pas assez puissant. Le nouvel électromoteur fonctionne maintenant d'une manière satisfaisante.

Dans les expériences exécutées avec cet instrument, M. Benoit n'a eu à se plaindre que de deux défauts. Le premier de ces défauts consiste en ce que le comparateur n'est muni que de cinq microscopes, au lieu de sept qu'exigeraient les sept piliers. On s'était proposé d'abord de déplacer deux de ces microscopes pour l'un ou l'autre des systèmes de vérification à employer, puisque l'un de ces systèmes ne demande que quatre microscopes, tandis que l'autre en exige cinq à la fois. Mais la rectification des microscopes demandant beaucoup de temps et de soins après chaque déplacement, la simplification obtenue par cette voie devient tout à fait illusoire : la Commission a donc proposé l'acquisition des deux nouveaux microscopes qui manquent à cet instrument. Ils seront construits, comme les autres, par MM. Brunner et coûteront chacun 850<sup>fr.</sup>

Enfin l'ensemble des mécanismes de rectification des règles a présenté dès le commencement des difficultés de fonctionnement qui se sont aggravées avec le temps. On a cru d'abord que cela provenait du dépôt formé par la dissolution du borate de soude qui remplit les auges ; mais M. Benoit n'a pas tardé à remarquer que le fonctionnement de ces organes devenait facile, aussitôt qu'on retirait des auges les règles et leurs supports, et qu'après un nettoyage complet de tout l'appareil, son fonctionnement présentait les mêmes difficultés aussitôt que les règles et leurs supports étaient replacés dans les auges. Il paraît donc évident que la résistance qu'on éprouve n'est pas due à une construction défectueuse des organes mécaniques, mais plutôt au grand poids des règles et des supports à déplacer (150<sup>kg.</sup>). On pourrait donc

corriger ce défaut en contre-balançant, du moins en partie, cet excès de pression par des ressorts ou des leviers à contrepoids. Votre Commission vous propose de faire faire quelques essais dans cette direction.

Elle recommande en outre l'acquisition de deux ampéromètres pour mesurer la force du courant électrique dans les différents circuits et quelques pièces de rechange, surtout d'un anneau tournant pour la machine Gramme, afin d'éviter, en cas d'usure, des interruptions regrettables dans la marche régulière des observations. Le prix des deux ampéromètres est de 140<sup>fr</sup> et celui de l'anneau Gramme d'environ 200<sup>fr</sup>.

#### COMPARATEUR BRUNNER (SALLE IV).

La seconde auge pour ce comparateur, destinée aux observations des mètres placés dans l'eau et munie d'organes mécaniques en bronze, a été reçue et elle a été installée par MM. Brunner. Comme on a reconnu que l'éclairage central des microscopes convenait moins pour les règles placées dans l'eau, MM. Brunner ont changé le système d'éclairage en adoptant un arrangement analogue à celui qui a été appliqué au comparateur géodésique.

#### BALANCE.

Une *seconde balance* pour la comparaison des kilogrammes a été commandée chez M. *Rueprecht* d'après la décision du Comité (*Procès-Verbaux*, 1884, p. 61 et 66). Elle nous a été promise pour le milieu de septembre 1885.

Afin de faciliter les nombreuses pesées hydrostatiques des kilogrammes prototypes, on a fait construire par M. Oertling, à Londres, un *poids en platine iridié*, en forme de cylindre, de 46<sup>sr</sup>, 3 qui représente à peu près la perte de ces kilogrammes dans l'eau. Le même constructeur a également livré pour ces pesées hydrostatiques un *appareil de suspension* des kilogrammes *en platine iridié*, à la place de l'ancien qui était en argent.

M. Thiesen a fait construire, avec l'assentiment du Comité (voir *Procès-Verbaux*, 1884, p. 65 et 67), sa nouvelle *pompe pneumatique à glycérine*, destinée à pousser plus loin le vide dans la balance de Bunge; elle a bien réussi.

Ce n'est qu'au commencement du mois de septembre 1885 que le même M. Thiesen, après quelques essais infructueux, est parvenu à remplir de nouveau et avec plein succès le tube barométrique du *baromètre-manomètre Marek* dans la salle des *balances n° 5*, de

sorte que cet instrument important se trouve maintenant tout prêt à fonctionner.

Le manque de ce baromètre ne lui a pas permis jusqu'à présent d'exécuter des pesées dans le vide que le Comité lui avait demandées (voir *Procès-Verbaux*, 1884, p. 65), quoique la balance Bunge soit maintenant en parfait état à tous les égards, comme il résulte du Rapport suivant :

« M. Thiesen a soigneusement remonté la balance de Bunge en employant de nouveaux plans plus larges, en agate, en sorte que les couteaux ne les dépassent plus. Par suite de ce changement les grandes variations que cette balance présentait sous de fortes charges ont complètement disparu. L'erreur probable d'une pesée, qui était auparavant de plusieurs centièmes de milligramme, s'est réduite à  $\pm 0^{\text{mg}},004$  pour la charge d'un kilogramme et à  $\pm 0^{\text{mg}},003$  pour la charge de 500<sup>gr</sup>; cette balance présente donc à présent le même degré de précision que la balance de Rueprecht.

» L'augmentation lente de pression dans la cloche où le vide a été fait ne dépasse pas  $0^{\text{mm}},001$  par heure.

» Les manipulations de la balance se font en général avec une parfaite sécurité. Un accident peut arriver en transposant les poids auxiliaires; mais, quand même il viendrait à se produire, il n'aurait aucune influence ni sur la balance, ni sur les poids à comparer.

» En se servant de la pompe à glycérine, on peut obtenir un vide d'une fraction de millimètre. On peut également remplir d'un gaz pur la cloche de la balance. Toutefois, comme ces manipulations demandent plusieurs jours de travail, il est à recommander qu'on ne les emploie que dans quelques recherches spéciales.

» Les plateaux auxiliaires de cette balance étant très poreux, la différence de leur poids s'est montrée assez variable ( $\pm 0^{\text{mg}},02$ ). Il conviendra donc de faire disparaître ce défaut en traitant ces plateaux par un procédé convenable. »

La Commission propose enfin au Comité d'acquérir en temps convenable pour le Bureau international le kilogramme en quartz appartenant à la « Normal Aichungs-Commission » de Berlin.

M. HIRSCH, avant toute discussion du Rapport, désire attirer l'attention du Comité sur certains inconvénients du système des deux Commissions suivi jusqu'à présent.

Comme l'une des Commissions est composée de presque tous les Membres présents du Comité, et que la véritable

discussion des questions est terminée au sein des Commissions, les Procès-Verbaux des séances plénières semblent se résumer dans l'impression des Rapports, qui ne reproduisent pas la discussion, et dans le vote ordinairement unanime des propositions qu'ils contiennent, ce qui peut produire la fausse impression d'une étude insuffisante des questions par le Comité.

M. WILD partage complètement cette manière de voir, et croit que le remède serait que toutes les discussions aient lieu en séances plénières du Comité, à l'exception des Comptes et Finances, et, le cas échéant, des sujets particuliers qui demandent des recherches préalables.

M. HIRSCH trouve que ce moyen radical priverait le Comité des avantages d'une étude préalable par un nombre restreint de membres, et obligerait à faire figurer dans les Procès-Verbaux des détails qui, malgré leur importance administrative, ne méritent pas d'être publiés. Il propose donc que cette question d'organisation soit renvoyée à une des prochaines séances, dans laquelle il a l'intention de formuler des propositions à ce sujet.

M. le PRÉSIDENT ayant ouvert la discussion sur le rapport de la Commission, M. BERTRAND juge qu'il serait prudent de faire des réserves au sujet de l'efficacité du vernis à porcelaine, à laquelle, pour sa part, il ne croit pas.

M. le RAPPORTEUR fait droit à cette remarque:

M. HIRSCH, au sujet des armoires à prototypes, que la Commission propose de ne pas placer dans la cave supérieure, comme il avait toujours été entendu, mais de disposer dans les salles d'observation, voit dans cette modification quelques inconvénients assez graves. D'abord la cave supérieure, construite d'après l'avis de la Commission internationale de 1872, se trouvera sans emploi; mais ce qui est

bien plus important, les nombreux prototypes, dont la valeur matérielle doit atteindre près de 400000<sup>fr</sup>, et dont la valeur réelle est presque inappréciable, se trouveraient dans les salles d'observation bien plus exposés que dans la cave aux dangers de l'incendie et du vol. **M. Hirsch** croit donc qu'il vaudrait mieux persister dans la première idée, et ne laisser dans les salles que les séries de prototypes momentanément en voie de comparaison.

**M. Broch** développe en détail les inconvénients qu'il voit au dépôt dans la cave. D'une part, les transports fréquents et presque journaliers des kilogrammes dans leurs cloches et des mètres dans leurs étuis, sur l'escalier des caveaux, les exposerait à de nombreux accidents ; en outre, il craindrait, surtout pour les kilogrammes, l'action de l'humidité, qui pourrait provoquer des taches de moisissure, qui, malgré leur ténuité extrême, pourraient modifier le poids dans les limites fixées ; car, malgré toutes les précautions, l'air d'un caveau reste toujours presque saturé. Il faudrait donc soumettre ces kilogrammes très fréquemment aux opérations du lavage à la vapeur d'alcool.

Du reste, **M. Broch** fait remarquer que, puisque l'on a l'intention de se servir à la fois des deux balances Rueprecht et de celle de Bunge, il faudrait donc toujours avoir dans la salle au moins treize kilogrammes, qu'il serait difficile d'enfermer hermétiquement dans leurs cloches, chaque fois que l'on voudrait les descendre dans la cave.

**M. Foerster** reconnaît que les dangers signalés par **M. Hirsch** seraient moins à craindre dans la cave que dans les salles d'observation ; mais, d'un autre côté, les avantages de l'égalité de la température et de l'homogénéité de toutes les conditions sont tellement évidents au point de vue de tout le travail de comparaison, qu'à son avis il faut risquer les dangers signalés, que l'on pourrait, du reste, diminuer par de nouvelles précautions, à côté de celles déjà réalisées. Il ajoute que, vu la grande différence de température



qui peut exister entre la cave et les salles, il faudrait remonter les nouvelles séries à mettre en observation, au moins trois ou quatre jours à l'avance, de sorte qu'à certains moments le nombre des kilogrammes présents dans la salle pourrait s'élever jusqu'à vingt-quatre.

**M. WILD** est également d'avis que les risques d'incendie ou de vol doivent moins préoccuper le Comité que les risques qui, tant au point de vue de la sécurité des prototypes, qu'au point de vue de la valeur des observations, résulteraient de la descente fréquente dans les caves. Quant au danger des moisissures, il peut appuyer l'observation de **M. Broch** par l'expérience qu'il a faite, dans l'observatoire magnétique à Pawlowsk, où le souterrain dans lequel il a installé les observations magnétiques a très fréquemment produit sur les miroirs des magnétomètres des taches de moisissure.

**M. le PRÉSIDENT** croit qu'il serait possible de concilier les deux ordres de préoccupations qui viennent d'être exprimées par plusieurs Membres du Comité. Si l'on adopte la proposition de la Commission, en organisant un service de deux gardiens de nuit, les dangers signalés par **M. Hirsch** se trouveront efficacement conjurés. Ce service de sûreté serait le mieux assuré, si l'on trouvait les moyens de le confier à des gendarmes.

**M. Broch** ne serait pas contraire à cette mesure ; mais il tient à signaler qu'elle entraînerait une dépense relativement considérable.

**M. WILD** appuie la proposition de **M. le Président** et fait remarquer que ce service garantirait en même temps les nombreux et précieux instruments de l'observatoire.

**M. HIRSCH**, se trouvant rassuré par la proposition de **M. le Président**, ne fait plus d'opposition à l'installation d'ar-

moires pour les prototypes dans les salles, à condition que le service de sûreté soit établi.

Suivant la proposition de la Commission, le Comité décide l'installation de deux armoires à prototypes dans les salles d'observation, et accepte les plans et devis préparés à la demande de M. le Directeur. Le Comité décide en outre l'organisation d'un service de gardiens de nuit pour l'observatoire.

Le Chapitre II du Rapport concernant les instruments provoque une discussion au sujet de la comparaison, recommandée par la Commission, des trois baromètres normaux, au moyen d'observations simultanées.

M. BROCH croit qu'il serait préférable de mettre toujours l'un à côté de l'autre les baromètres à comparer. Il doute en effet de l'égalité absolue de la pression dans des salles différentes. Il rappelle à ce sujet que, lors d'une tentative faite par MM. Pernet et Benoît pour comparer les baromètres de leurs salles par des observations simultanées, M. Pernet a cru s'apercevoir de l'influence du courant d'air régnant dans le corridor, et a cru devoir en tenir compte par une correction spéciale.

M. WILD estime qu'il serait dangereux de transporter de pareils baromètres de haute précision, qui doivent rester fixes. Il sera facile de déterminer par nivellement les faibles différences de niveau de leurs réservoirs et d'en tenir compte. Du reste, la salle V est déjà tellement encombrée d'instruments, qu'il serait difficile d'y placer encore un second baromètre.

» M. FOERSTER est d'avis que la possibilité de comparer simultanément trois baromètres de haute précision est tellement importante, qu'il faut en saisir l'occasion le plus tôt possible. En ayant soin de faire des séries suivies de comparaisons, à différentes températures et pressions, les moyennes seront exemptes des légères influences que pourraient exercer les faibles variations signalées.

M. HIRSCH, enfin, fait observer que la comparaison simultanée de trois baromètres de précision offre une garantie spéciale contre l'influence des perturbations exceptionnelles, du reste toujours excessivement faibles, de l'équilibre de pression qui règne normalement dans les différentes pièces donnant sur le même corridor.

Enfin il est bien entendu que, pour ces observations simultanées, il faut éviter les moments de grandes tempêtes, qui se manifestent dans les baromètres, non seulement par une marche très rapide, mais même par des ondulations à assez courtes périodes.

A la suite de ces différentes observations, M. Broch n'insistant plus sur la juxtaposition des baromètres, le Comité approuve la proposition de la Commission, d'après laquelle les trois baromètres normaux, devant rester indépendants et fixes dans leurs différentes salles, seront comparés par des séries d'observations simultanées.

Le Comité adopte enfin l'ensemble de cette première partie du Rapport de la Commission des Instruments et Travaux, après avoir sanctionné, par des votes spéciaux, les différentes propositions contenues dans ce Rapport, entre autres :

« De remédier aux inconvénients reconnus à la règle en bronze avec division sur lame d'or, en coupant la lame d'or de centimètre en centimètre, selon le procédé expérimenté par M. Wild, après que l'efficacité en aura été reconnue sur la règle de cette nature, que M. Wild a envoyée au Bureau pour être comparée ;

» De faire construire par MM. Brunner frères, pour le comparateur géodésique, deux nouveaux microscopes, au prix de 850<sup>fr</sup> chacun ;

» D'acquérir, pour le même instrument, deux ampéromètres et, pour la machine Gramme, une pièce de rechange (l'anneau tournant) ;

» Enfin d'essayer de remédier aux difficultés du jeu des organes de rectification du comparateur, en déchargeant ces organes d'une partie du poids qu'ils supportent, au

moyen de contrepoids. Les travaux nécessités par ces essais seront autant que possible exécutés à l'atelier du Bureau. »

**M. FOERSTER** demande la parole pour faire la proposition suivante :

Le Comité a, dans la session de 1882, sur la proposition de **M. Foerster**, pris la résolution « qu'il considérera comme définitivement tracés tous les étalons qui ne différeront pas de l'unité de longueur, représentée par la distance comprise, à 0°, entre les traits délimitatifs de l'étalon I<sub>2</sub>, diminuée de six microns, au delà de  $\pm 3^{\mu}$ , et comme définitivement ajustés tous les étalons du kilogramme qui ne différeront pas du kilogramme K III au delà de  $0^{\text{mg}}, 2$  en plus. »

**M. FOERSTER** propose maintenant d'inviter la Commission des Instruments et Travaux à examiner s'il n'y aurait pas lieu de modifier ces déterminations dans ce sens, que, pour les étalons du mètre, au lieu de  $\pm 3^{\mu}$ , on fixe la limite à  $\pm 5^{\mu}$ , et pour les étalons du kilogramme, au lieu de  $0^{\text{mg}}, 2$ , on fixe la limite à  $\pm 0^{\text{mg}}, 2$ .

*Cette proposition est approuvée.*

Le vendredi, 18 septembre, étant réservé pour les séances de la Commission des Finances, et de quelques Sous-Commissions, la Commission des instruments aura sa prochaine réunion à Breteuil, samedi 19, à 2<sup>h</sup>30<sup>m</sup>. Le Comité tiendra séance dès que **M. Wild** sera prêt à déposer la seconde partie de son Rapport.

La séance est levée à 5<sup>h</sup>20<sup>m</sup>.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA QUATRIÈME SÉANCE.

Mercredi 23 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBÁÑEZ.

---

Sont présents :

MM. BERTRAND, BROCH, CHRISTIE, FOERSTER, HIRSCH, v. OP-  
POLZER, THALÉN et WILD.

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

Le Procès-Verbal est lu et adopté à l'unanimité, après qu'il y a été apporté deux modifications de détail demandées par M. Wild.

M. le **Secrétaire** a la parole pour le dépouillement de la correspondance.

Il donne connaissance d'abord d'une lettre de l'Ambassade d'Autriche-Hongrie, datée du 18 septembre, par laquelle le Bureau est informé du versement de la part contributive de l'Autriche-Hongrie.

AMBASSADE D'AUTRICHE-HONGRIE.

1937.

Paris, le 18 septembre 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

En réponse à la lettre que vous avez bien voulu m'adresser sous la

date du 29 août dernier, je m'empresse de vous informer que je viens de transmettre, par l'entremise du Ministère français des Affaires étrangères, à la Caisse des Dépôts et Consignations, la somme de 11 240<sup>fr</sup>, représentant la part contributive de l'Autriche-Hongrie au Bureau des Poids et Mesures, pour l'exercice de 1885.

Recevez, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération très distinguée.

Pour l'Ambassadeur d'Autriche-Hongrie, absent :

*Le Conseiller d'Ambassade,*

GOLUCHOWSKY.

*A M. le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures à Neuchâtel.*

M. le **SECRETARE** a la satisfaction de pouvoir annoncer au Comité le fait important de l'accession du Japon à la Commission du Mètre.

A la fin de la dernière session du Comité, M. Hirsch a eu, par les bons offices de la légation suisse, une entrevue avec M. le Marquis *Hachisuka*, Ministre du Japon à Paris. Après avoir exposé au Ministre l'intérêt qu'il y aurait, tant au point de vue général, qu'au point de vue du Japon lui-même, à ce que l'Empire japonais entrât dans la Convention du Mètre, M. Hirsch lui a laissé une Note contenant toutes les données essentielles des explications qu'il venait de donner verbalement <sup>(1)</sup>.

Pour compléter ces informations, M. Hirsch a fait parvenir à la Légation japonaise toutes les publications du Comité et du Bureau international.

Peu de temps après, M. Hirsch a reçu de M. le marquis Hachisuka l'avis qu'il avait donné connaissance à son Gouvernement de la démarche faite auprès de lui, en l'appuyant de ses plus vives recommandations <sup>(2)</sup>.

Au mois de juin, M. Hirsch a été informé, par l'intermé-

---

<sup>(1)</sup> Voir *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII, p. 52.

<sup>(2)</sup> Voir *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII, p. 54.

diaire de M. le Ministre de Suisse, que le Gouvernement japonais continuait de s'occuper activement de l'accession à la Convention du Mètre, mais qu'il y avait encore quelques formalités à remplir. La question restait donc pendante, bien que l'accession fût admise en principe. Enfin, le 22 septembre, la Légation suisse a bien voulu transmettre à M. Hirsch copie de la dépêche (1) par laquelle M. le Ministre du Japon fait connaître que la difficulté administrative qui avait retardé l'adhésion du Japon, ayant été levée, le Gouvernement impérial n'attend plus, pour notifier officiellement l'acte de l'accession du Japon à la Convention du Mètre, que d'être informé du montant exact du droit d'entrée et de la cotisation annuelle qu'aurait à payer le Japon. Comme ce renseignement était déjà contenu dans la note que M. Hirsch avait remise l'année dernière à M. le Ministre, M. Hirsch a désiré avoir à ce sujet, ainsi qu'à propos de quelques autres points importants, une entrevue qu'il a eu en effet l'honneur d'avoir le matin même avec M. Oukawa, attaché à la Légation et chargé d'affaires pendant l'absence momentanée de son Ministre.

M. Oukawa lui a expliqué que, le 31 décembre 1883, un nouveau recensement ayant eu lieu, qui a porté le chiffre de la population à 37 millions, le Gouvernement impérial a supposé que le calcul des contributions devait être refait sur cette base.

En effet, il résulte de cette nouvelle donnée que la finance d'entrée doit être fixée à 23611<sup>fr</sup> et la contribution annuelle à 3886<sup>fr</sup>.

Dans cette même entrevue, M. Oukawa a non seulement autorisé, mais prié M. Hirsch de bien expliquer au Comité, en lui donnant connaissance de la dépêche du 21 septembre, que l'accession du Japon à la Convention du Mètre est un fait définitivement acquis, et que la notification interviendra, aussitôt que le Gouvernement impérial aura eu connaissance des renseignements demandés. Pour hâter

---

(1) Voir *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII, p. 56.

autant que possible le moment de cette notification, M. Oukawa a offert de demander à M. le Marquis Hachisuka de solliciter du Gouvernement impérial, par voie télégraphique, l'autorisation de transmettre à M. le Président du Comité international cette notification.

M. Hirsch a fait observer à M. Oukawa qu'il serait dans l'intérêt du Japon de faire en même temps la commande définitive des prototypes qu'il entend acquérir.

Sur la proposition de M. le Président, le Comité remercie M. Hirsch des démarches qu'il a faites et qui viennent d'aboutir.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. v. Oppolzer qui demande à présenter une motion.

M. v. OPPOLZER expose que le Ministère du Commerce d'Autriche l'a chargé d'introduire, au sein du Comité international, la question d'ajouter à la liste des signes abrégatifs que le Comité a adoptés dans la session de 1879 (voir *Procès-Verbaux*, 1879, p. 40), pour la série des différentes unités métriques, un nouveau signe pour le myriamètre. Le myriamètre qu'on a laissé de côté dans la série des abréviations parce que, dans la plupart des pays, il est peu usité, se trouve compris dans l'énumération des diverses unités, contenue dans la loi sur l'introduction des Poids et Mesures métriques en Autriche. C'est pour ce motif que le Gouvernement d'Autriche désirerait que le Comité discutât et, si possible, prît une décision sur le signe abréviatif à attribuer au myriamètre.

M. le PRÉSIDENT ouvre la discussion sur cette motion et demande à M. v. Oppolzer quel signe il aurait l'intention de proposer.

M. V. OPPOLZER fait observer que, suivant l'analogie des autres signes adoptés, il faudrait composer le signe des initiales des deux parties du mot composé myriamètre,



c'est-à-dire <sup>mm</sup>. Malheureusement ce signe a déjà trouvé son emploi pour le millimètre. Pour cette raison, il proposerait ou bien la combinaison <sup>my</sup> composée des deux premières lettres du mot myriamètre, ou bien, si l'on tient à suivre l'analogie avec les autres signes dans lesquels la lettre *m* occupe toujours la seconde place, il accepterait le signe <sup>ym</sup>.

**M. BERTRAND** se préoccuperait moins de conserver à la lettre *m* la seconde place que de trouver un signe qui rappelât, pour le grand public, le commencement du mot.

**M. WILD** estime qu'on pourrait conserver l'analogie avec les autres signes et, d'autre part, éviter la confusion avec celui du millimètre, en attribuant au myriamètre le signe formé de <sup>Mm</sup>.

**M. HIRSCH** fait remarquer que cette combinaison se heurterait à des difficultés typographiques sérieuses. Il serait à peu près impossible de loger une lettre majuscule dans l'espace étroit où ces signes doivent prendre place.

**M. CHRISTIE** propose une solution qui tiendrait compte de toutes les objections, et qui consiste à choisir la combinaison <sup>μ<sup>m</sup></sup>, c'est-à-dire les initiales des deux mots composants. La confusion avec le signe du millimètre serait ainsi écartée, et, pour le choix de l'initiale grecque, il existe le précédent du signe du micron.

*Le Comité se rallie à cette dernière combinaison.*

**M. le PRÉSIDENT** prie **M. Bertrand** de rendre compte de la Conférence qui a eu lieu dernièrement dans le but de hâter la fabrication des mètres.

**M. BERTRAND** s'exprime dans ces termes :

Le Comité apprendra avec satisfaction que son Président, assisté du Président de la Section française et de notre

savant délégué, M. Debray, a eu, à Paris, vendredi dernier, 18 septembre, une conférence avec M. Matthey, le savant industriel anglais, chargé de la préparation du métal des règles et des kilogrammes.

M. Matthey nous a remis un échantillon du métal fondu fait avec le platine et l'iridium, séparément préparés pour la fabrication des mètres.

Quatre mètres sont fabriqués déjà avec les rognures des kilogrammes; ils seront, dès la semaine prochaine, adressés au Bureau de Breteuil, pour que les bouts en soient coupés et analysés, conformément aux décisions prises, par MM. Stas et Debray, séparément à Paris et à Bruxelles.

L'analyse des échantillons apportés par M. Matthey et dont le double est à Bruxelles peut, d'après la déclaration de M. Debray, être terminée en trois semaines. Quatre mois suffiront alors pour la préparation et l'envoi des 31 règles brutes.

La détermination des densités exigera quatre mois. Au mois de mai 1886, les règles pourront en conséquence être renvoyées à M. Matthey, qui s'engage à fournir dix mètres par mois.

Les mètres pourront être envoyés à Paris par lots de cinq ou six; les densités alors seront prises immédiatement et il en résultera une plus prompte exécution du travail; les évaluations précédentes, qui sont celles de M. Matthey, peuvent donc, dans notre opinion, être considérées comme un maximum.

M. BERTRAND ajoute que, si les analyses et les vérifications ne prennent pas trop de temps, le Comité peut espérer voir ce grand travail s'achever pour l'époque voulue. En tout cas, M. Matthey a prouvé le désir sincère de faire vite et bien.

M. le PRÉSIDENT invite le Comité à examiner les quatre premières règles brutes en X déposées sur la table, qui viennent d'arriver de Londres pour être vérifiées au point de vue de la densité et de la pureté chimique.

A la demande M. le PRÉSIDENT, M. WILD donne lecture de la seconde partie du Rapport de la Commission des Instruments et Travaux, dont voici le texte :

Après ce qui a été exposé dans la première partie du Rapport, lue et discutée dans la séance du 17 septembre, la Commission a continué ses études et pris ses délibérations dans des séances tenues à Paris ou à Breteuil les 18, 19, 21 et 22 septembre 1885. Elle en présente au Comité les résultats dans cette seconde partie du Rapport.

### III. — Prototypes internationaux et nationaux avec accessoires.

Des quarante cylindres en platine iridié livrés l'année dernière à la Section française par MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> à Londres, pour en faire les *kilogrammes prototypes*, quatorze ont été terminés (polis et ajustés) par M. Collot, de manière à pouvoir en déterminer la densité par des pesées hydrostatiques (à quelques milligrammes près du poids définitif). Pour quelques-uns d'entre eux la densité est déterminée définitivement; elle varie de 21,5436 à 21,5485. Cinq de ces pièces sont ajustées à moins d'un milligramme près par rapport au poids du kilogramme international.

Les chiffres sur les côtés de ces pièces ont été obtenus par une simple modification de leur poli avec un brunissoir : ils sont cependant assez lisibles.

Le dernier ajustage des kilogrammes se fait au Bureau international par M. Collot, sous la surveillance immédiate de M. le Directeur et en y employant une balance spéciale. Les densités des cylindres bruts ont été déterminées par MM. Broch et Violle, et les densités définitives par M. Thiesen.

Une partie des kilogrammes offrira, après le polissage, de petits défauts de continuité ou d'homogénéité à la surface; M. Debray les a fait disparaître à l'aide du chalumeau. Quelques autres cylindres qui présentent des défauts plus considérables seront renvoyés à MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> pour être refondus.

La Commission recommande d'étendre la limite d'exactitude demandée pour l'ajustage des kilogrammes prototypes à  $\pm 0^{\text{sr}},002$  relativement au poids du kilogramme international.

Les supports et les cloches pour renfermer les kilogrammes prototypes, aussi bien pendant la vérification au Bureau international que pendant le transport aux lieux de destination, seront exécutés

par l'atelier de M. Bartenfeld, d'après la forme indiquée par le Comité.

Les pinces pour prendre les kilogrammes sont en partie livrées.

Quant à la vérification définitive des kilogrammes prototypes, la Commission propose les règles suivantes :

1° Au fur et à mesure que les kilogrammes seront ajustés à quelques milligrammes près, on en prendra, avec le concours de la Section française (*voir* p. 57, *Procès-Verbaux*, 1884), la densité par pesée hydrostatique avec la balance Sacré (salle VI) en exécutant dix pesées dans trois eaux différentes pour chaque kilogramme.

2° Sur une certaine quantité de kilogrammes prototypes définitivement ajustés à  $\pm 0^{\text{ms}}, 2$  près, on étudiera dans la balance Bunge leurs différences de poids sous différentes pressions.

3° Les quarante kilogrammes nouveaux, plus les kilogrammes KI et KII, seront ensuite comparés entre eux : (*a*) par groupes de six, suivant toutes les combinaisons, ce qui exigera  $15 \times 7 = 105$  comparaisons; (*b*) par groupes de sept suivant toutes les combinaisons, ce qui produira  $21 \times 6 = 126$  comparaisons. Chaque comparaison comprend quatre pesées avec échange des poids et des plateaux, et une répétition avec des poids auxiliaires différents pour la détermination de la sensibilité. Ces pesées se feront autant que possible toutes sur les deux balances Rueprecht et, en cas de nécessité, sur la balance Bunge.

4° Comparaison de chacun des quarante-deux kilogrammes avec le prototype international sur la meilleure des balances Rueprecht ou sur la balance Bunge.

5° Comparaison du kilogramme prototype international avec les kilogrammes C et deux des quarante-deux kilogrammes prototypes, destinés à rester au Bureau comme témoins, avant et après les comparaisons mentionnées sous le n° 4. On ne touchera pas à ces trois kilogrammes pendant l'intervalle des comparaisons indiquées sous le n° 4.

Quant aux *mètres prototypes*, aucun d'eux n'ayant été livré jusqu'à présent, et dans l'impossibilité d'en avoir de tout à fait terminés avant la réunion prochaine du Comité, la Commission s'est contentée de formuler à leur égard les propositions suivantes :

La limite d'exactitude pour le tracé des traits sur les mètres prototypes est fixée à  $\pm 5\mu$  par rapport au mètre international.

A l'aide du comparateur de dilatation, on déterminera avec la plus grande exactitude et à un très grand nombre de températures différentes le coefficient de dilatation de l'une des règles pour les mètres prototypes qui seront livrés par MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup>. Cette

règle sera tracée avec le plus grand soin, et en ajoutant aux deux extrémités, en dehors des traits du mètre, les millimètres supplémentaires, demandés pour la comparaison des mètres à traits avec les mètres à bout. Elle restera plus tard au Bureau comme témoin de dilatation, et l'on fera, sur des échantillons pris aux deux bouts de cette règle à l'état brut, l'étude de la dilatation avec l'appareil Fizeau.

Le coefficient de dilatation de tous les autres mètres prototypes sera déterminé par différence en les comparant avec la règle précédente, par une dizaine de séries de comparaisons à dix températures différentes, dont cinq en série ascendante et cinq autres en série descendante.

La section de thermométrie du Bureau international poursuivra l'étude des thermomètres étalons destinés à accompagner les mètres prototypes; ces thermomètres seront construits en verre dur, par M. Tonnelot (23 de ces thermomètres sont déjà entièrement achevés).

M. le Directeur Broch a présenté à la Commission un modèle d'étui pour les mètres prototypes. C'est un étui de forme cylindrique en bois, garni de velours à l'intérieur où doit reposer le mètre; cet étui est enfermé dans un tube en cuivre fermé à l'un des bouts et portant à l'autre bout un couvercle à vis, que l'on arrêtera avec une clef. Le tube possède en outre quatre petits pieds qui l'empêchent de rouler.

#### **IV. — Vérification des Poids, des Mesures, des Thermomètres et des Baromètres, envoyés par des Gouvernements ou des personnes privées.**

Du 1<sup>er</sup> septembre 1884 au 1<sup>er</sup> septembre 1885 ont été reçus par des Gouvernements et des personnes privées : 8 règles, 18 poids, 8 thermomètres dont voici la liste détaillée.

*Liste des Étalons et Thermomètres reçus pendant l'exercice 1<sup>er</sup> septembre 1884-1<sup>er</sup> septembre 1885 pour vérification au Bureau international des Poids et Mesures, 8 Règles, 18 Poids, 8 Thermomètres.*

##### RÈGLES.

*Arrivée le 30 décembre 1884.* — Règle en laiton à section en forme de H, avec lame d'argent incrustée. Vérification demandée par M. Hagenbach, Bâle; étude complète. Pas finie.

*Arrivée le 5 octobre 1884.* — Règle en laiton. Vérification de longueur

et de dilatation demandée par la Commission des Poids et Mesures de Finlande par M. le colonel Neovius. Certificat délivré le 18 août 1885.

*Arrivée le 5 octobre 1884.* — Règle en laiton. Vérification et étude complètes demandées par M. le D<sup>r</sup> Broch. Le mètre a été donné par lui au Bureau des Poids et Mesures de la Norvège. Pas achevées.

*Arrivée le 31 octobre 1884.* — Échelle de pendule à réversion de 1<sup>m</sup>, étude demandée par M. v. Oppolzer. Pas achevée.

*Arrivée le 27 novembre 1884.* — Règle en laiton à section trapézoïdale avec tracés sur des manches incrustés, présentée par l'Ambassade de la Russie. Certificat délivré le 13 décembre 1884.

*Arrivée le 30 mars 1885.* — Règle en laiton, à section de H, avec lame incrustée d'or, coupée par centimètres. Étude complète demandée par M. Wild, Directeur de l'observatoire central physique à Saint-Petersbourg. Pas commencée.

*Arrivée le 7 juin 1885.* — Règle de 3<sup>m</sup>, en forme de **L** appartenant au Bureau des Poids et Mesures de la Suisse. Étude complète demandée. Pas finie.

*Arrivée le 24 mai 1885.* — Règle géodésique de 4<sup>m</sup>, d'Espagne, à section en forme de **L**. Étude complète demandée par M. le général Ibañez, Directeur de l'Institut géographique et statistique de l'Espagne. Pas achevée.

#### POIDS.

*Arrivés le 26 novembre 1884.* — 14 poids en quartz depuis 100<sup>gr</sup> jusqu'à 100<sup>mg</sup>. Vérification demandée par M. W.-R. Nichols, Technological Institute, Boston, Mass. U. S. Pas finie.

*Arrivé le 16 janvier 1885.* — Kilogramme en platine; vérification demandée par la « Kaiserliche Aichungskommission Berlin ». Certificat délivré le 28 janvier 1885.

*Arrivée le 10 août 1885.* — Série de poids en laiton doré appartenant à la Commission des Poids et Mesures de Finlande. Étude et vérification demandées par M. le colonel Neovius sur les poids de 1<sup>kg</sup> et de 100<sup>gr</sup>. Certificat délivré le 18 septembre 1885.

*Arrivé le 10 août 1885.* — Poids en quartz de 10<sup>mg</sup>. Vérification demandée par M. le colonel Neovius. Certificat délivré le 18 septembre 1885.

THERMOMÈTRES.

*Arrivés le 9 septembre 1884.* — 3 thermomètres Hicks n<sup>os</sup> 207111, 207113, 207116. Comparaisons demandées par M. W.-B. Hurey Chief-signal officer U. S. pour le service du Signal Office. Certificat délivré le 27 octobre 1884.

*Arrivé le 31 octobre 1884.* — Thermomètre Baudin n<sup>o</sup> 10373. Étude complète demandée par M. Savelieff, ingénieur russe. Certificat délivré le 20 décembre 1884.

*Arrivé le 17 janvier 1885.* — Thermomètre Tonnelot n<sup>o</sup> 4379. Étude complète demandée par M. Louguinine, savant russe à Paris. Certificat délivré le 28 août 1885.

*Arrivé le 15 juin 1885.* — Thermomètre Tonnelot n<sup>o</sup> 4434. Étude complète demandée par M. Röntgen, Professeur à l'Université de Giesen. Certificat délivré le 21 août 1885.

*Arrivé le 30 avril 1885.* — Thermomètre Baudin n<sup>o</sup> 10474. Comparaisons demandées par M. Savelieff, ingénieur russe. Pas finie.

*Arrivé le 16 août 1885.* — Thermomètre Tonnelot n<sup>o</sup> 4436. Étude complète demandée pour la Commission des Poids et Mesures de Finlande par M. le colonel Neovius. Pas finie.

Le Bureau a achevé et renvoyé avec certificat *deux* de ces règles, 4 poids et 6 thermomètres.

Sans pouvoir recommander dès à présent une forme définitive des certificats à délivrer aux étalons et thermomètres, votre Commission voudrait pourtant établir les règles suivantes pour ces certificats.

Les longueurs et les poids résultant de la comparaison sont à exprimer en multiples ou fractions du mètre et du kilogramme international, sans mentionner explicitement ni le mètre type et son équation ni le kilogramme prototype  $K_{III}$ .

Pour les thermomètres on ajoutera plus tard au résultat immédiat de la vérification la relation à l'échelle fondamentale de thermométrie du Bureau et, en attendant, pour pouvoir le faire plus tard, on ajoutera les résultats de la comparaison pour trois températures différentes, avec l'un des thermomètres à mercure normaux du Bureau, lequel est déjà comparé avec le thermomètre à azote.

On évitera autant que possible de donner dans les certificats des détails intermédiaires sur les comparaisons faites.

Ce n'est que les certificats sur des vérifications de poids et mesures

qui seront écrits sur parchemin; pour les thermomètres, on se servira en tout cas seulement de papier.

**V. — Travaux exécutés dans l'année écoulée et travaux pour l'année prochaine.**

1. *Thermométrie.* — M. Debray a fait une *analyse* du verre dur de M. Tonnelot, et les résultats de cette analyse sont d'accord avec ceux de M. le professeur Abbe de Iena.

M. Pernet a achevé, avec la coopération de M. Chappuis, la comparaison de quatre thermomètres normaux différents avec le thermomètre à hydrogène, depuis 0°, jusqu'à 35°, et son Mémoire sur ces comparaisons se trouve maintenant à l'imprimerie. L'impression doit en être terminée le 1<sup>er</sup> octobre. Après cette date et jusqu'au 15 octobre M. Pernet (d'après un arrangement pris avec la direction de la Normal Aichungs-Commission de Berlin à laquelle il sera attaché à partir du 1<sup>er</sup> octobre) comparera encore avec les thermomètres vérifiés par lui d'après le thermomètre à hydrogène deux thermomètres du Bureau de cette Commission, que M. Pernet avait également comparés en 1876 à Berlin, avec un thermomètre à air de cet établissement. Le coefficient de dilatation de l'hydrogène a été trouvé par M. Pernet de 0,0036653 sous la pression de 954<sup>mm</sup>, 2.

Les recherches de M. Pernet sur la thermométrie à l'hydrogène seront continuées en temps utile, avec le même appareil, pour des températures plus élevées. Elles seront même reprises pour l'intervalle de 0° à 35°, afin de pouvoir éliminer de l'ensemble des résultats toute erreur personnelle. En attendant, certaines parties de l'appareil de M. Pernet pourront être employées à d'autres usages, pourvu que cela ne puisse pas compromettre la continuation du travail dans les mêmes conditions qu'auparavant.

Avec le nouveau thermomètre à gaz rempli d'azote, M. Chappuis a déjà comparé quatre thermomètres normaux à verre dur de M. Tonnelot, pour les températures de 15°, 20°, 25°, 30°, 40° et 45° dans l'eau, pour la température de 60° dans la vapeur de chloroforme et pour celle de 78° dans de la vapeur d'alcool. Il a trouvé pour le coefficient de dilatation de l'azote : 0,0036764 sous une pression de 995<sup>mm</sup>, 9 à 0°.

M. Chappuis continuera ces comparaisons pendant cet hiver pour de basses températures, savoir pour les températures de 10°, 5°, — 5°



et — 10°, et il fera après, au moins pour trois températures bien choisies, une comparaison de ses thermomètres avec le thermomètre à gaz rempli d'acide carbonique.

Afin de pouvoir comparer les résultats des deux thermomètres à gaz différents de M. Pernet et de M. Chappuis, la Commission a prié M. le Directeur de faire comparer aussitôt que possible, le thermomètre de M. Tonnelot employé par M. Pernet, avec l'un des thermomètres de M. Tonnelot dont s'est servi M. Chappuis.

*Résultats de cette comparaison.* — Les recherches de M. Chappuis sur le thermomètre à azote devraient être publiées aussitôt que possible, et avant la prochaine session du Comité, en y ajoutant, si faire se peut, ses recherches sur le thermomètre à acide carbonique.

Nous croyons que c'est en s'appuyant sur ces travaux que le Comité doit fixer dans sa prochaine session l'échelle fondamentale pour la thermométrie du Bureau international des Poids et Mesures.

La Commission émet le vœu que les démarches nécessaires soient faites pour pouvoir comparer à cette échelle, autant que c'est encore possible, les thermomètres qui ont servi à la détermination de la dilatation de l'eau.

Notre Commission recommande en outre qu'à l'avenir toutes les vérifications des thermomètres, y compris ceux qui sont destinés au Bureau lui-même, soient faites exclusivement par la *Section spéciale* de thermométrie, qui rapportera les derniers résultats à l'échelle fondamentale telle qu'elle aura été fixée.

Cette Section, sous la direction spéciale de M. Broch, a calibré et vérifié, quant aux points fondamentaux et à l'influence de la pression, dix-huit thermomètres de M. Tonnelot pour le comparateur géodésique, vingt-trois des quarante-huit thermomètres de M. Tonnelot, destinés à accompagner les mètres prototypes, quatre thermomètres normaux destinés à être employés dans cette section, et huit thermomètres différents pour des institutions scientifiques ou des savants particuliers.

Tout en proposant l'allocation d'une indemnité pour les exceptions qu'on a faites par ces dernières vérifications à la restriction établie dans la circulaire du Bureau du Comité du 10 avril 1884 (voir *Procès-Verbaux*, 1884, p. 12 et 13), nous croyons utile de maintenir encore pour quelque temps cette même restriction.

M. Guillaume a élaboré un Mémoire sur les travaux de cette Section et il demande de pouvoir étudier les questions suivantes pendant l'exercice prochain :

QUESTIONS A ÉTUDIER.

« Dans les premières déterminations de coefficients de dilatation faites au Bureau, M. Benoit déterminait le zéro de tous les thermomètres après chaque série. Depuis que l'on possède des thermomètres dont la dépression du zéro est très faible, en particulier dans les dernières expériences faites au comparateur géodésique, on s'est contenté de déterminer le zéro en passant par les maxima et les minima de température; du reste, il eût été pour ainsi dire impossible de procéder autrement, car la détermination du zéro pour tous les thermomètres du comparateur, avec toutes les manipulations accessoires, occasionne un travail de plusieurs heures, qui dérange beaucoup le cours des séries. Pour les températures intermédiaires, la position du zéro a été calculée par la formule du carré donnée par M. Pernet. Or je crois pouvoir conclure des résultats amassés jusqu'ici que cette loi n'est pas vérifiée pour les thermomètres qui possèdent une faible dépression; en interpolant comme nous l'avons fait, on ne change rien, il est vrai, au coefficient de dilatation moyen dans les limites de température entre lesquelles on a opéré, mais on introduit une incertitude qui porte tout entière sur le second coefficient de dilatation. Il serait bon de faire des expériences pour déterminer la loi de la dépression avec la température pour les thermomètres en verre dur; ces expériences pourraient être faites, sans aucuns frais, en trois ou quatre semaines.

» La détermination de la distance fondamentale d'un grand nombre de thermomètres avec l'appareil de M. Chappuis a montré que le coefficient de pression admis pour le thermomètre est un peu trop faible: il est facile de prévoir les causes d'erreurs dans la méthode employée, et l'on peut imaginer des procédés qui les éliminent; il serait bon, je crois, de soumettre cette question à des recherches spéciales un peu approfondies.

» D'après la marche des premières expériences, on pourra décider si les thermomètres que nous possédons sont suffisants pour cette recherche, ou s'il est avantageux de faire construire un réservoir d'une forme particulière. Les frais occasionnés par ces expériences seraient minimes; quant au temps qu'il faudrait y consacrer, la marche des premières expériences pourra seule permettre de le prévoir.

» Signé : CH.-ED. GUILLAUME. »

La Commission propose d'autoriser M. Guillaume à faire ces études,

tout en demandant que ce travail n'empêche pas que la vérification de tous les thermomètres de M. Tonnelot, destinés à accompagner les mètres prototypes, soit achevée en temps utile.

#### DILATATION.

M. Benoît a continué, comme d'habitude, la mesure de la dilatation avec l'appareil Fizeau d'un certain nombre d'échantillons différents. Il a rédigé un Mémoire qui contient les résultats de toutes les déterminations faites depuis sa première publication sur cet appareil dans le tome I des *Annales*.

La Commission ne s'oppose pas à ce que M. Benoît détermine avec le nouveau sphéromètre les longueurs d'onde de la double raie D, si cela n'entrave pas les autres travaux plus urgents qui lui incombent, savoir la détermination de la dilatation des mesures présentées et des échantillons pris aux deux bouts d'un des types à l'état brut.

#### COMPARATEUR UNIVERSEL.

M. Benoît a fait avec ce comparateur quelques études sur les pièces de contact ou *palpeurs*, destinés à la comparaison des règles à bout avec les règles à traits. Ces études n'ayant pas donné des résultats satisfaisants, la Commission recommande de nouvelles recherches sur les moyens de transition des mesures à bout aux mesures à traits. Elle croit utile d'ajouter à cet effet une division en millimètres ( $5^{\text{mm}}$ - $10^{\text{mm}}$ ) à chaque bout d'une des règles en platine iridié appartenant au Bureau, les traits marquant les limites du mètre.

M. Benoît (et plus tard sous sa direction M. Isaachsen) a également étudié avec ce comparateur cinq règles de pendules à réversion, savoir une règle de  $0^{\text{m}}$ , 56 appartenant à la Commission géodésique de Suisse, deux autres règles, l'une de  $1^{\text{m}}$  et l'autre de  $0^{\text{m}}$ , 56, appartenant à l'Espagne, une de  $1^{\text{m}}$  pour la Commission géodésique de l'Autriche, et une de  $0^{\text{m}}$ , 56 pour le Ministère de la Guerre de France.

Avec le même comparateur M. Isaachsen a commencé l'étalonnage de la règle normale en platine iridié (type IV) en forme de X, et il doit pendant l'année prochaine achever avant tout ce travail.

Il a étalonné en outre la règle en laiton à section en forme de H n° 12, de  $1^{\text{m}}$ , 5 de longueur, et deux règles de même forme, n°s 7 et 10, longues de  $1^{\text{m}}$ .

Il exécutera également, pendant l'année prochaine, avec le même comparateur, la comparaison et l'étalonnage des étalons que les Gouvernements enverront dans ce but au Bureau.

COMPARATEUR GÉODÉSIQUE.

Aussitôt que le comparateur (après y avoir fait les corrections indiquées plus haut) a été en état de fonctionner, M. Benoit a commencé l'étude des deux règles en fer de 4<sup>m</sup>, qui y sont annexées. Il a premièrement reconnu qu'il fallait porter ces règles sur *deux* rouleaux seulement, au lieu de quatre, comme on avait essayé d'abord. Par une série considérable d'expériences, il a mis ensuite hors de doute que la règle n° 1 subissait des déformations différentes et assez considérables, suivant la manière dont elle était saisie, en l'enlevant et en la replaçant ensuite sur son support. La supposition que cette déformation aurait pu s'expliquer par le glissement d'une des deux lames de la règle sur l'autre, par suite d'un mauvais ajustage des équerres et des vis qui servent à les unir, a été vérifiée par l'expérience; car, après avoir supprimé, avec l'assentiment du Bureau du Comité, les vis qui fixaient la lame verticale et la lame horizontale de la règle, et même les équerres de rang pair d'un côté et celles de rang impair de l'autre, après avoir élevé la règle verticale de quelques millimètres au-dessus de la lame horizontale au moyen de deux rouleaux, de nouvelles expériences ont permis de constater la disparition complète de toute déformation anormale de la règle, quel que fût le traitement qu'on lui eût fait subir antérieurement. Aussi une nouvelle détermination du coefficient d'élasticité a donné alors le chiffre 20 100<sup>ks</sup> par millimètre carré, qui ne diffère pas trop des valeurs connues de ce coefficient pour le fer doux travaillé.

Après cette étude, M. Benoit a étalonné la règle n° 1 et la règle n° 2 (corrigée de la même manière) en comparant leurs sections successives de mètre en mètre, avec le mètre en X, I<sub>2</sub>, et en les vérifiant entre elles en totalité et par sections.

Le tracé de la règle n° 1 ayant paru dans l'ensemble plus satisfaisant que celui de l'autre, M. Benoit a choisi cette règle comme règle principale, et l'on a déterminé la dilatation absolue, avec la collaboration de M. Guillaume, par des températures comprises entre 5° et 27°. Le coefficient moyen de cette règle a été trouvé égal à 0,0001175.

M. Benoit a déterminé ensuite par ce comparateur la dilatation de la règle suisse de 3<sup>m</sup> entre 5° et 31°, et il l'a trouvée égale à celle de la règle n° 1. Enfin M. Benoit a commencé avec ce même instrument l'examen de la règle géodésique espagnole, qui n'est pas encore terminé.

Comme cette dernière règle construite de la même manière que les règles du comparateur, mais exécutée par les frères Brunner, n'a pas

présenté au général Ibañez, dans ses anciennes et nombreuses expériences, des signes positifs de déformation, la Commission propose, d'après la demande de M. le général Ibañez lui-même, une étude minutieuse de cette règle semblable à celle qu'on a exécutée sur la règle n° 1, afin de pouvoir décider si les déformations constatées dans les nouvelles règles dépendent de leur forme ou ne sont pas plutôt le résultat de quelques défauts de construction. Quoi qu'il en puisse résulter, la Commission propose qu'en tout cas, pour ne pas interrompre les travaux à effectuer avec ce comparateur, on laisse provisoirement la règle n° 1 du comparateur dans son état actuel, puisqu'elle fonctionne maintenant d'une manière satisfaisante.

Pendant l'année prochaine M. Benoit achèvera avant tout l'étude de la règle espagnole; il vérifiera ensuite la règle géodésique de la France et celle de l'Allemagne. Il aura de même à déterminer l'équation de la règle de 3<sup>m</sup> de la Suisse, après en avoir coupé une partie.

#### COMPARATEUR BRUNNER.

M. le Directeur Broch a de nouveau comparé dans l'air, à l'aide de ce comparateur, les quatre règles principales en platine iridié I<sub>2</sub>, n° 13, type I et type II, et il a de nouveau reconnu à cette occasion l'influence de l'éclairage sur la longueur *apparente* des règles à traits.

Cela prouve que ce n'est qu'en comparant deux règles entre elles, dans toutes les positions qu'elles peuvent prendre par rapport aux microscopes, qu'on peut parvenir à éliminer du résultat (au moins en partie) cette cause d'erreur.

L'erreur probable d'un pointage par les microscopes de ce comparateur (grossissant 65 fois) a été dans ces recherches, pour des traits bien nets, de 0<sup>μ</sup>,3 à 0<sup>μ</sup>,4, et le changement apparent de place de l'ensemble de deux traits d'une mesure, quand on la retourne et qu'on change par cela même son éclairage, est tout à fait du même ordre.

Il est à désirer que l'on continue les études sur le mode d'éclairage qui paraît avoir moins d'influence sur la place apparente des traits, et que cette étude soit terminée autant que possible avant la comparaison des prototypes. Les Membres du Comité sont priés de communiquer à M. le Directeur les résultats des études et des expériences éventuelles qu'ils pourraient avoir l'occasion de faire sur cette question importante. M. le Directeur a déterminé également avec ce comparateur la distance des traits auxiliaires des règles type I et type II et du prototype provisoire I<sub>2</sub> en se servant du millimètre (999-1000) de la règle normale en laiton (N) (qui est égal à 1<sup>mm</sup>,00171 à zéro, d'après

l'étalonnage de cette règle fait par M. Benoit) comme point de départ. M. Broch se propose de refaire cette détermination aussitôt que la règle normale X (n° 4) sera étalonnée, en se servant alors du premier millimètre de cette règle, c'est-à-dire de la longueur définitive du millimètre normal.

Par comparaison avec la règle I<sub>2</sub> à différentes températures dans le comparateur, M. Broch a enfin déterminé la longueur absolue et le coefficient de dilatation d'une règle en laiton envoyée par l'Ambassade de Russie, et de quatre règles en laiton en forme de H, avec division sur lame d'argent incrustée à la surface neutre, construite par la Société genevoise.

M. Broch se charge d'exécuter de même, l'année prochaine, avec ce comparateur, les comparaisons des mètres envoyés du dehors.

#### BALANCES.

Nous avons déjà rapporté plus haut les résultats principaux et très satisfaisants de l'étude faite par M. Thiesen de la balance Bunge. C'est par une nouvelle méthode d'observation, en se servant de l'enregistrement électrique des oscillations du fléau de la balance, que M. Thiesen est parvenu à trouver la vraie cause des variations antérieures de la sensibilité de cet instrument, et le moyen de faire disparaître complètement cet inconvénient.

Le manomètre-baromètre pour cette balance ayant été dernièrement mis en état de fonctionner, M. Thiesen s'occupera de comparer, avec cette balance et sous différentes pressions, le kilogramme en quartz de Berlin avec l'étalon en platine iridié.

Sur la balance Bunge, M. Thiesen a complété les comparaisons de 4<sup>ks</sup> en platine iridié et en platine (type S et C, kilogramme composé des pièces de la série O du Bureau et un kilogramme en platine des États-Unis).

Après avoir mis en état la balance *Rueprecht*, n° 1, M. Thiesen a achevé l'étalonnage de la série des poids divisionnaires en quartz du Bureau, construits par M. Laurent, en les rapportant au kilogramme en quartz de Berlin, et en se servant des pièces de la série en quartz de Berlin, comme pièces supplémentaires.

Une série de poids en quartz de Stern, à Oberstein, appartenant à M. Nichol, de Boston, U. S. A., a ensuite été étalonnée par lui d'après la série de Laurent.

M. Thiesen a également comparé avec le type S le kilogramme en platine de Berlin B", puis il a déterminé le poids absolu et la densité

d'un kilogramme en laiton doré et le poids absolu d'une pièce de 100 grammes appartenant au Bureau des Poids et Mesures de la Finlande. Enfin il a déterminé à plusieurs reprises, entre les retouches, les poids d'une vingtaine de pièces de 100<sup>mg</sup> et de 10<sup>mg</sup> en quartz, faites par M. Boudin, à Paris, et qui doivent servir comme étalons pour les poids auxiliaires.

Il sera peut-être utile et possible d'accompagner les kilogrammes prototypes avec de telles pièces.

Pour neuf des kilogrammes prototypes, et pendant qu'ils étaient encore trop lourds de quelques milligrammes, M. Thiesen a déterminé définitivement leur volume par des pesées hydrostatiques dans trois eaux différentes, en se servant de la pièce au poids de 46<sup>gr</sup>, 3 en platine iridié mentionnée plus haut.

M. Thiesen a livré pour l'impression un mémoire intitulé *Études sur la balance*. Il a en outre commencé la rédaction d'un autre travail sur la partie tout à fait terminée de ses travaux relatifs aux balances.

Au commencement de la nouvelle année, avec l'assistance d'un aide, il s'occupera avant tout de la vérification d'une partie des kilogrammes prototypes, dans la balance Bunge, sous différentes pressions; il comparera ensuite tous les kilogrammes prototypes entre eux, et continuera la détermination définitive de la densité des kilogrammes, au fur et à mesure qu'ils seront achevés.

La Commission recommande enfin de mettre en première ligne, pour l'année prochaine, tous les travaux qui se rapportent aux prototypes et à leurs accessoires.

## VI. — Publications.

Le Tome IV des *Annales* du Bureau international, qui paraîtra prochainement, contiendra les Mémoires suivants :

Rapport de la Commission mixte chargée de la comparaison du nouveau prototype du kilogramme avec le kilogramme des Archives de France.

Comparaisons des mètres dans l'air à la température ambiante, par M. le D<sup>r</sup> Pernet.

Pour les volumes successifs les Mémoires suivants sont déjà prêts; pour la partie A :

Mémoire de M. Pernet sur la comparaison des thermomètres à mercure avec le thermomètre à hydrogène (en voie d'impression);

Mémoire de M. Benoît sur la détermination de dilatation de différents échantillons avec l'appareil Fizeau.

Ensuite, pour la partie B, Mémoire de M. Thiesen : *Études sur la balance.*

### VII. — Bibliothèque.

Le Catalogue systématique de la bibliothèque du Bureau, qui indique en même temps la place des livres, a été à peu près achevé par M. Thiesen, qui a été chargé de la conservation de la bibliothèque du Bureau.

Ce Catalogue sera en tout cas terminé à la fin de l'année.

*Rapporteur,*

Signé : H. WILD.

**M. le PRÉSIDENT** ouvre la discussion sur ce Rapport.

La plupart des propositions contenues dans cette partie du Rapport, ayant été discutées à fond dans les séances de la Commission, auxquelles ont assisté presque tous les membres du Comité, sont adoptées sans nouvelle discussion, à l'unanimité; d'autres ont été le sujet d'un échange d'observations, suivi de quelques modifications de détail.

Au sujet du programme des opérations concernant les prototypes du kilogramme, M. le Président voudrait se convaincre qu'il n'y a pas de contradiction entre les résolutions de la Commission et le programme élaboré par MM. Dumas et Stas pour la Commission mixte. Au besoin il se réserve de revenir sur ce point dans la prochaine séance.

A propos du témoin de dilatation qui vient d'être adopté, d'après la proposition de la Commission, M. le Directeur est invité à demander à M. Matthey une règle assez longue pour permettre de couper aux deux bouts des échantillons de 1<sup>cm</sup>, 5.

En ce qui concerne le modèle d'étui pour les mètres, présenté par M. Broch et décrit dans le Rapport de M. Wild, M. Foerster propose d'ajourner la discussion à la prochaine séance, attendu qu'il y a encore plusieurs points importants à élucider.



M. THALÉN est du même avis, car il lui paraît nécessaire, par exemple, de placer aux extrémités des tampons en caoutchouc, beaucoup plus épais que ceux du modèle.

M. FOERSTER préférerait des tampons en liège recouverts de velours.

M. WILD voudrait qu'on supprimât complètement le bois des étuis des mètres, attendu qu'il pourrait arriver que les mètres fussent déformés par suite du travail du bois, qui exerce, comme on le sait, une action presque irrésistible.

M. le PRÉSIDENT partage cet avis et, pour cette raison, recommanderait de remplacer le bois par du liège recouvert de velours.

M. HIRSCH irait jusqu'à proposer de renvoyer à la prochaine session toute cette importante question; car, comme on vient de le voir, il reste bien des points essentiels à étudier, et, d'un autre côté, rien ne presse, attendu que la vérification des mètres ne devant commencer qu'à la fin de l'année prochaine, il restera encore au moins une année pour faire fabriquer les étuis qu'on aura finalement adoptés.

M. FOERSTER ne s'oppose pas à cet ajournement, à condition que M. le Directeur fasse élaborer et circuler quelques mois avant la session, parmi les Membres du Comité, un avant-projet accompagné des dessins et des photographies de modèles étudiés pour les étuis, et pour les modifications reconnues nécessaires aux cloches des kilogrammes. Il insiste sur l'utilité de faire le plus tôt possible le devis de tous les accessoires des prototypes, afin de pouvoir mieux fixer le prix total des prototypes et de procurer à temps de nouvelles ressources aux comptes II et IV du budget, déjà chargés de très importantes dépenses dont le Comité a dû faire l'avance.

M. HIRSCH fait remarquer que ces devis ne pourront être établis qu'après l'entente définitive sur la construction.

M. le PRÉSIDENT ajoute que les avances à faire par le Comité pour le compte IV peuvent être restreintes dans la mesure des ressources disponibles, si l'on renvoie la commande des accessoires des prototypes, autant que possible, au moment où leur emploi deviendra prochain.

Le Comité décide de renvoyer la question des étuis des mètres à la prochaine session, et invite M. le Directeur à faire circuler les avant-projets dans le courant de l'été prochain.

Au sujet des résolutions, concernant les certificats, qui ont été adoptées sur la proposition de la Commission, le Comité décide en outre que, dans les certificats qui seront délivrés aux thermomètres, on ajoutera la réduction à l'échelle normale, dès que celle-ci sera établie.

Il est convenu que la Commission des Finances se réunira vendredi matin à 10<sup>h</sup>, à Breteuil. La prochaine séance plénière du Comité est fixée à samedi, 2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.

La séance est levée à 5<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>.



## PROCÈS-VERBAL

DE LA CINQUIÈME SÉANCE,

Vendredi 25 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Sont présents :

MM. BERTRAND, BROCH, FOERSTER, HIRSCH, v. OPPOLZER,  
THALÉN et WILD.

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

Le procès-verbal de la dernière séance est lu, et, après un échange d'explications provoquées par une observation de M. Wild, est adopté à l'unanimité.

M. FOERSTER désirerait voir compléter les décisions de principe concernant les certificats, adoptées par le Comité suivant les propositions de la Commission des Instruments et Travaux. Cette dernière avait nommé une Sous-Commission composée de MM. Christie, Wild et Fœrster, pour élaborer des formulaires pour les certificats. Cette Sous-Commission n'a pu terminer son travail à temps pour le soumettre en entier à la Commission des Travaux et Instruments.

M. Fœrster vient donc rendre compte directement au Comité des difficultés qu'on a rencontrées dans l'élaboration, surtout des formulaires pour les certificats des thermomètres, et qu'on ne peut espérer vaincre pendant cette

session, car il y a encore quelques recherches à faire, surtout touchant la manière de tenir compte, dans les tables des certificats, de l'élément variable avec le temps, savoir la dépression du point zéro. M. Guillaume a été chargé de ces recherches supplémentaires. Quant aux certificats des mètres et des kilogrammes, M. Fœrster espère pouvoir soumettre dans la séance de demain un avant-projet de formulaire, sur lequel le Comité pourra délibérer. En tout cas, la Sous-Commission propose de prier M. le Directeur de faire élaborer des formulaires de différents genres, en tenant compte des délibérations qui ont eu lieu dans cette session, ainsi que les études supplémentaires, dont il a été question. Ces formulaires doivent contenir la description aussi succincte que possible des objets vérifiés, les données essentielles des observations et enfin les moyens nécessaires pour utiliser les résultats de ces observations avec facilité dans l'usage des instruments vérifiés, sans toutefois surcharger ces certificats de tables trop nombreuses et trop détaillées. Ces formulaires seront soumis dans un bref délai au Comité par voie de correspondance.

La Sous-Commission propose en outre de prier M. le Directeur de rassembler, pour la prochaine session, toutes les données nécessaires pour que le Comité puisse définir le degré de précision qui, dans l'état actuel des choses, peut être considéré comme acquis dans les différentes branches des Travaux métrologiques du Bureau international. Le degré de précision qu'on aura ainsi pu établir servira en même temps à déterminer les limites d'approximation numérique, que le Bureau devra observer, soit dans les calculs, soit dans les certificats délivrés, soit dans les publications.

M. Fœrster ajoute que le luxe des chiffres est un grand mal dans la métrologie aussi bien qu'en général dans les sciences exactes. On rendrait un grand service au monde scientifique en établissant, pour les différents domaines qui nous concernent, une échelle des valeurs minima des erreurs probables réelles, qu'on peut atteindre dans l'état actuel des choses.

**M. HIRSCH** appuie fortement ces propositions; il est convaincu qu'un établissement scientifique compromet au plus haut degré sa réputation, s'il n'évite pas avec le plus grand soin tout ce qui pourrait faire naître l'apparence d'exagération dans le degré de précision réellement accessible, et s'il publie des chiffres dont les dernières décimales sont complètement illusoirs.

**M. BROCH** rappelle que le degré de précision dépend en partie des objets en observation, de leur construction et de leur degré de variabilité. Par exemple, il serait évidemment inutile de déterminer, avec le degré de précision que comportent les balances du Bureau, le poids d'un kilogramme en laiton doré, attendu qu'en très peu de temps ce poids peut changer de quantité dans des proportions bien plus grandes.

**M. WILD** fait remarquer que c'est précisément en raison de la nécessité de distinguer les différents cas, en fixant les limites de précision et d'approximation, qu'on demande à **M. le Directeur** cette étude préalable; c'est également pour cette raison que **M. Wild** approuve la proposition de la Sous-Commission de renvoyer la rédaction définitive des formulaires des certificats.

Le Comité adopte ces propositions de la Sous-Commission.

**M. le PRÉSIDENT** invite le Comité à continuer la discussion du Rapport de la Commission des Instruments et des Travaux.

Le Comité s'occupe d'abord du chapitre de la thermométrie et adopte, après échange de quelques observations, les différentes conclusions de cette partie du Rapport de **M. Wild**, et en particulier le programme des Travaux de la Section de thermométrie, d'après le projet de **M. Guillaume**, appuyé par la Commission.

**M. HIRSCH** désirerait savoir si le Mémoire présenté par

M. Guillaume sur les travaux de thermométrie accomplis jusqu'à présent au Bureau, et qu'il a remis à M. le Rapporteur de la Commission, est en état de paraître dans le Tome V des « Travaux et Mémoires ».

M. WILD répond qu'à la demande de M. Guillaume lui-même, le manuscrit lui a été rendu pour être revu et complété par les nouvelles recherches actuellement en cours.

Le Bureau du Comité décidera si ce Mémoire paraîtra dans le Tome V ou le Tome VI.

Le Comité passe ensuite aux chapitres concernant les Travaux à exécuter avec les différents comparateurs, et adopte les différentes propositions de ces chapitres du Rapport de la Commission.

Au sujet de l'étude recommandée, par la Commission, du meilleur éclairage des microscopes, M. HIRSCH mentionne que, plusieurs Membres du Comité ayant eu dernièrement l'occasion de voir MM. Brunner, ces Messieurs ont promis leur concours empressé pour cette étude, qui intéresse non seulement la métrologie, mais tous les instruments de précision, dans lesquels sont employés des microscopes micrométriques.

Le Comité adopte enfin les propositions concernant les travaux de pesées.

M. HIRSCH relève l'importance de la proposition finale du Rapport de la Commission, et propose que le Comité insiste tout particulièrement auprès de M. le Directeur pour que, au fur et à mesure que les prototypes parviendront au Bureau international, tout le personnel et toutes les ressources du Bureau soient employées en premier lieu aux travaux concernant les prototypes, en subordonnant à cette tâche essentielle de l'Établissement international toutes les autres recherches, quelque intéressantes qu'elles puissent être, et qui sont comprises dans le programme qui vient d'être adopté.

Le Comité approuve à l'unanimité cette proposition.

A propos des publications des prochains Volumes des Travaux et Mémoires, le Secrétaire est chargé, avec le concours de M. le Directeur, de s'entendre avec l'imprimeur sur la meilleure distribution, dans les différents Volumes, des Mémoires disponibles, afin d'assurer l'apparition aussi prompte que possible des Volumes successifs.

Le Comité adopte la proposition de M. Wild d'établir dans chaque salle de l'Observatoire un tableau de tous les instruments et appareils qui y sont installés, afin de faciliter le travail de la vérification de l'inventaire.

La prochaine séance plénière reste fixée à samedi 3<sup>h</sup>.

La séance est levée à 5<sup>h</sup>.



**PROCÈS-VERBAL**  
**DE LA SIXIÈME SÉANCE.**

Samedi 26 septembre 1885.

**PRÉSIDENTE DE M. IBAÑEZ.**

---

Sont présents :

**MM. BERTRAND, BROCH, FOERSTER, GOVI, HIRSCH, v. OPPOLZER, THALÉN et WILD.**

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

**M. le PRÉSIDENT** souhaite la bienvenue à **M. Govi**, que le Comité est heureux de voir prendre part au moins aux dernières séances, après avoir eu le vif regret que, par suite de la maladie qui l'a surpris en route, il ait été empêché d'assister à l'ouverture de la session.

**M. le PRÉSIDENT** donne la parole à **M. Bertrand** pour la communication de la seconde partie du « Rapport de la Commission des Comptes et des Finances ».

**M. BERTRAND** rend hommage aux soins scrupuleux avec lesquels **M. Foerster**, aidé de **M. v. Oppolzer**, a étudié la comptabilité du Bureau et établi le budget de l'exercice prochain. Il prie **M. Foerster** de donner lecture du Rapport.

**M. FOERSTER** communique le Rapport suivant :



**Rapport de la Commission des Finances.**

En examinant la situation financière du Bureau avec le Directeur, M. Broch, la Commission a trouvé, pour les quatre Chapitres principaux, l'état suivant :

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

(Art. 11 de la Convention et Art. 15 du Règlement.)

D'après les <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 68, le total des actifs au commencement de l'année 1884 s'élevait à...	fr 16109,50
Dans le courant de l'année 1884, le compte I a eu une recette provenant de la contribution d'entrée de l'Angleterre, dont il a fallu déduire les remboursements à la Roumanie, à la Serbie, décidés par le Comité, donc en total une recette de.....	35957,82
En outre, on a eu une recette provenant des taxes de vérification, montant à.....	100,00
<i>L'actif disponible</i> s'est donc élevé en 1884 à.....	<u>52167,32</u>
<i>Les dépenses</i> en 1884 ont été les suivantes :	
Second paiement pour le comparateur géodésique.....	fr 13019,70
Paiement additionnel pour amélioration de ce même comparateur. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 48 et 69.).....	3000
Frais d'une circulation extérieure fermée pour les auges de ce comparateur. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 48 et 69.).....	1750
Petites dépenses pour ce même comparateur...	10
Appareil auxiliaire pour le service de la balance Bunge. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 69.).....	492
Poids en quartz et appareils optiques de M. Laurent. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 69.).....	646
Pompe à mercure et autres appareils auxiliaires de M. Alvergniat. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 70.).....	495,75
A reporter.....	<u>19413,45</u> <u>52167,32</u>

Report.....	19413,45 <sup>fr</sup>	52167,32 <sup>fr</sup>
Premier paiement pour la nouvelle balance Rueprecht. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 69.).....	993,45	
Armoires de bibliothèque, premier paiement. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 70.)....	2600	
Total des dépenses en 1884.....		<u>23006,90</u>
De sorte que <i>l'actif disponible à la fin de l'année 1884</i> a été de.....		<u>29160,42</u>
Dans l'année 1885, jusqu'à l'époque actuelle, le compte I n'a pas eu de recettes. L'actif disponible pour cette année n'a donc été que de.....		29160,42 <sup>fr</sup>
Les dépenses ont été les suivantes :		
Second paiement pour les armoires de la bi- bliothèque. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 70.).....	1900 <sup>fr</sup>	
Pour l'achèvement des fondations du com- parateur géodésique et des machines et appareils fixes qui y appartiennent en total.....	3700	
Frais de 20 thermomètres étalons pour le comparateur géodésique. (Voir <i>Procès-Ver- baux</i> de 1884, p. 69.).....	1000	
Frais de 10 thermomètres étalons pour les autres comparateurs. (Voir <i>Procès-Ver- baux</i> de 1884, p. 69.).....	500	
Frais d'une installation spéciale pour la dé- termination de l'échelle thermométrique, à l'aide d'un tube en platine iridié rempli d'a- zote.....	4031,90	
(Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 70.)....		<u>11131,90</u>
A l'époque actuelle, l'actif disponible du compte I est donc réduit à.....		18028,52 <sup>fr</sup>
Les dépenses qui incomberont encore à ce compte I, soit dans l'année 1885, soit dans un avenir prochain, seront les suivantes :		
Dernier paiement pour le comparateur géo-		

désique après la réception définitive. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 69.).....	10000	fr
Pour la nouvelle auge du comparateur Brunner. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 69.).....	3500	
Pour le sphéromètre de M. Brunner. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 70.).....	1500	
Dernier paiement pour la balance Rueprecht. (Voir <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 69, où le prix de la balance a été évalué un peu trop haut.).....	3000	
En total.....		18000

Les dépenses prévues pour un appareil perfectionné, à trois ballons en verre, destiné à la détermination de l'échelle thermométrique fondamentale (voir *Procès-Verbaux* de 1884, p. 63 et 70), disparaissent, le Comité ayant renoncé à cette acquisition.

Il reste encore les paiements pour quelques installations auxiliaires du comparateur géodésique, évaluées dans les *Procès-Verbaux* de 1884, p. 69, à 600<sup>fr</sup>, et le paiement pour une pompe à glycérine évaluée dans le même rapport à 300<sup>fr</sup>. Ces frais, ainsi que ceux qui prochainement seront encore nécessaires pour l'amélioration du matériel scientifique du Bureau, devraient être couverts par les moyens du budget annuel de 1886 et des années suivantes, si l'adhésion du Gouvernement Impérial du Japon à la Convention du Mètre, annoncée dans la séance du Comité du 23 septembre, ne donnait largement la possibilité de pourvoir à ces dépenses déjà engagées en partie et à l'amélioration ultérieure du matériel scientifique du Bureau, à l'aide des nouvelles recettes du compte I sur la base de l'article 11 de la Convention.

## II. — Frais de confection des étalons et témoins.

(Art. 21 du Règlement.)

D'après le Rapport de 1884 ( <i>Procès-Verbaux</i> de 1884, p. 71), ce compte possédait à la fin de l'année 1883, un actif total	
de.....	52339,60
A reporter.....	52339,60

	Report.....	52339,60 <sup>fr</sup>
Mais qui comprenait des arriérés s'élevant à	18897	
de sorte que l'actif disponible n'était que de		33442,60
Dans le courant de l'année 1884, ces arriérés		
ont été réduits par des paiements successifs		
ascendant en total à.....	9048	
de sorte que l'actif disponible s'est élevé à.		42490,60
tandis que la somme des arriérés à la fin de		
l'année 1884, n'était que de.....	9949	
due par la Turquie.		
Pendant les années 1883 et 1884, il n'y a pas		
eu de dépenses par le Compte II, mais ce		
Compte a dû prêter au Compte III à la fin		
de l'année 1883 la somme de.....	16019,30	
et dans le courant de l'année 1884.....	14391,31	
	En total.....	<u>30410,61</u>
et au Compte IV la somme de.....	1130,50	

Le total des emprunts au compte II a donc été à la fin de l'année 1884..... 31541,11

L'actif disponible de ce compte a été ainsi, à la fin de l'année 1884, réduit à..... 10949,49

Dans le courant de l'année 1885, jusqu'au moment actuel, on a de nouveau été dans la nécessité d'emprunter pour le Compte IV les moyens indispensables, afin de pouvoir commencer quelques travaux préparatoires pour les accessoires des prototypes nationaux, dépenses qui d'ailleurs devront être remboursées en temps utile par les Gouvernements auxquels ces prototypes sont destinés. Le total de ce nouvel emprunt au Compte II s'est élevé jusqu'à présent à 6235<sup>fr</sup>,50, de sorte qu'en ce moment l'actif disponible de ce compte se trouve réduit à 4713,99

### III. — Frais annuels.

Les recettes en 1884 ont été :

En contributions pour cet exercice.....	91837	
c'est-à-dire, la contribution réglementaire de	100000 <sup>fr</sup>	
diminuée de la contribution arriérée de la		
Turquie.....	7256	
ainsi que celle du Pérou.....	907	8163
		<u>91837,00</u>
	A reporter.....	

	Report.....	91837,00 <sup>fr</sup>
Il faut y ajouter la contribution arriérée des exercices précédents payée par le Vénézuéla.....		288,84
et les intérêts bénéficiés par la Caisse des Dépôts et Consignations et par le banquier.....		1456,30
	En total.....	<u>93582,14</u>

Les dépenses du Compte III, dans l'exercice de 1884, ont été les suivantes :

A. Traitements fixes.....	45840 <sup>fr</sup>	
B. Frais généraux.....	51218,92	
C. Indemnité du Secrétaire.....	6000	
D. Frais divers imprévus.....	4914,53	107973,45

Les dépenses ont donc dépassé les recettes disponibles de.. 14391,31  
ce qui oblige à emprunter au Compte II les moyens nécessaires (*voir* Compte II).

Le Compte III doit donc à la fin de l'année 1884 au Compte II en total..... 30410,61

tandis que la somme des arriérés des contributions sur le Compte III s'élève à la même époque à..... 50100  
composé de 49193<sup>fr</sup> dus par la Turquie et de 907<sup>fr</sup> dus par le Pérou.

Le Tableau suivant fait voir la comparaison des dépenses faites en 1884 sur le Compte III, avec la prévision approximative établie dans la session de 1883 :

*Exercice de 1884.*

	Prévision.	Dépense.	En plus.	En moins.
A. Traitements.....				
Directeur.....	}	45840 <sup>fr</sup>	45840 <sup>fr</sup>	
Adjoints.....				
Aides.....				
Mécanicien.....				
Chauffeur.....				
Aide-Mécanicien.....				
Garçon de bureau.....				
Concierge.....				
B. Frais généraux d'administration.				
1. Indemnité des savants.....	9000	9000		
2. Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier..	8000	12402,27	4402,27 <sup>fr</sup>	
3. Entretien des machines et appareils fixes.....	2500	463,63		2036,37 <sup>fr</sup>
A reporter.....	<u>65340</u>	<u>67705,90</u>	<u>4402,27</u>	<u>2036,37</u>

	fr	fr	fr	fr
Report.....	65340	67705,90	4402,27	2036,37
4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	5200	2398,20		2801,80
5. Frais d'atelier.....	1000	655,85		344,15
6. » de laboratoire.....	1000	2987,52	1987,52	
7. » de chauffage de précision, fabrication et achat de glace.....	600	1010,80	410,80	
8. Frais de chauffage ordinaire	2500	2556,90	56,90	
9. » d'éclairage et de gaz.	2300	2346,85	46,85	
10. Concession d'eau.....	700	112,15		587,85
11. Primes d'assurances.....	415	414,95		0,05
12. Frais de bureau.....	800	658,45		141,55
13. Bibliothèque.....	500	692	192	
14. Frais d'impression et de publication.....	10000	14913	4913	
15. Frais de secrétariat.....	600	606,35	6,35	
C. Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000		
D. Frais divers et imprévus, y compris les gratifications et les dépenses pour les calculateurs surnuméraires.....	3045	4914,53	1869,53	
TOTAUX.....	100000	107973,45	13885,22	5911,77
		Différence totale en plus..	7973,45	

La différence entre la somme de ces dépenses et la prévision plus exacte établie dans la session de 1884 (*Procès-Verbaux* de 1884, p. 74) sur les bases des dépenses déjà réellement faites, pendant les huit premiers mois de cette même année, s'explique principalement par la circonstance, qu'une dépense pour les bâtiments du Bureau, qu'on avait cru pouvoir différer à l'année suivante, a dû être faite déjà *pendant l'exercice de 1884*.

Quant à l'exercice de 1885, le total des recettes jusqu'au moment actuel de l'année a été, en contributions des États, de 91 282<sup>fr</sup>.

Il est à espérer, que la plupart des arriérés des contributions pour 1885 rentreront encore dans le cours des mois prochains.

Le Tableau suivant contient les dépenses faites jusqu'à présent sur cet exercice, combinées avec une évaluation approximative des dépenses qui restent encore à faire dans les quatre derniers mois de cette année.

*Dépenses faites dans les huit premiers mois et évaluées pour les quatre derniers mois de 1885.*

	Prévision.	Dépense.	En plus.	En moins.
A. Traitements.....				
Directeur.....				
Adjoints.....				
Aides.....				
Mécanicien.....	45840	45840		
Chauffeur.....				
Aide-Mécanicien.....				
Garçon de bureau.....				
Concierge.....				
B. Frais généraux d'administration.				
1. Indemnité des savants....	9000	9000		
2. Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier..	7600	9300	1700	fr
3. Entretien des machines et appareils fixes.....	600	1140	540	
4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	1000	1224	224	
5. Frais d'atelier.....	600	586		14
6. » de laboratoire.....	800	1460	660	
7. » de chauffage de précision, fabrication et achat de glace.....	1000	852		148
8. Frais de chauffage ordinaire.	2500	2470		30
9. » d'éclairage et de gaz..	2300	3190	890	
10. Concession d'eau.....	500	190		310
11. Primes d'assurances.....	415	415		
12. Frais de bureau.....	800	800		
13. Bibliothèque.....	600	750	150	
14. Frais d'impression et de publication.....	14000	14000		
15. Frais de secrétariat.....	600	600		
C. Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000		
D. Frais divers et imprévus, y compris les gratifications et les dépenses pour les calculateurs surnuméraires.....	5845	6950	1105	
TOTAUX.....	100000	104767	5269	502
Différence totale en plus...			4767	

Pour expliquer dans le Tableau comparatif quelques différences un peu plus considérables entre les dépenses et les prévisions pour cet exercice, M. le Directeur nous a informés que les dépenses inattendues inscrites sous B. 2 (pour l'entretien des Bâtiments, etc.) ont été nécessitées essentiellement par des réparations très étendues des toitures des bâtiments des communs, et que l'accroissement des dépenses inscrites sous B. 6 (frais de laboratoire) a été principalement dû aux travaux demandés pour l'étude des thermomètres à hydrogène et à azote.

*Prévision pour l'exercice de 1886.*

Enfin, pour l'année 1886, d'après l'état des travaux et du matériel et d'après tous les renseignements donnés à la Commission par M. le Directeur, la prévision approximative des frais annuels sera la suivante :

		PRÉVISION.	MOYENNE des exercices 1884 et 1885.	
A. Traitements.	{	Directeur.....		
	{	Adjoints.....		
	{	Aides.....		
	{	Mécanicien.....		
	{	Chauffeur.....	45840 <sup>fr</sup>	45840 <sup>fr</sup>
	{	Aide-Mécanicien.....		
	{	Garçon de bureau.....		
	}			
	}			
B.	Frais généraux d'administration :			
	1. Indemnité des savants.....	8000	9000	
	2. Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier.....	7000	10851	
	3. Entretien des machines et appareils fixes.	1000	802	
	4. Achat d'instruments auxiliaires et entre- tien des instruments.....	1500	1811	
	5. Frais d'atelier.....	600	621	
	6. » de laboratoire.....	1000	2224	
	7. » de chauffage de précision, fabrica- tion et achat de glace.....	1000	931	
	8. Frais de chauffage ordinaire.....	2500	2513	
	9. Frais d'éclairage et de gaz.....	3000	2768	
	A reporter.....	71440	77361	



	Report.....	71440	77361 <sup>fr</sup>
	10. Concession d'eau.....	185	151
	11. Primes d'assurances.....	415	415
	12. Frais de bureau.....	700	729
	13. Bibliothèque.....	700	721
	14. Frais d'impression et de publications..	14000	14456
	15. » de secrétariat.....	600	603
C.	Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000
D.	Frais divers, y compris les gratifications et les dépenses pour les calculateurs surnu- méraires.....	5960	5932
	TOTAL....	100000	106368

D'après cette prévision, justifiée par l'état des travaux importants et urgents du Bureau international, et par les expériences des années précédentes, il paraît indispensable, comme M. le Directeur le demande, de porter le budget pour l'exercice de 1886 à la somme de *cent mille francs*, ce que nous avons l'honneur de proposer au Comité.

Les arriérés des contributions ordinaires de la Turquie au- ront, à la fin de l'année 1885, atteint le montant de.....	55916 <sup>fr.</sup>
tandis que sur les contributions extraordinaires pour le Compte II, il y a un arriéré de.....	9949
Total de l'arriéré de la Turquie.....	65865

En outre il y a dans ce moment les arriérés suivants pour  
1884-85 :

Pérou 1884-85.....	1747 <sup>fr.</sup>
République Argentine 1885.....	630
Vénézuéla 1885.....	525
	2902
Total des arriérés.....	68767

Par tout ce qui a été exposé ci-dessus, il est évident que l'accumulation des déficits du Compte III, causés par les arriérés des contributions annuelles, qui s'élèvera probablement à la somme de 55 000<sup>fr</sup> à 60 000<sup>fr</sup> à la fin de l'année 1886, obligera le Comité de demander, au plus tard dans le commencement de 1887, aux États contractants, de pourvoir à la rentrée de ces arriérés.

Jusqu'à cette dernière époque, les moyens disponibles dans un

avenir prochain pour le Compte I permettront encore de couvrir les déficits, tandis que les moyens disponibles du Compte II seront bientôt épuisés par les exigences du Compte III et du Compte IV.

#### IV. — Frais des Étalons nationaux.

Dans l'exercice de 1884 on a dépensé sur ce compte la somme de 1130<sup>fr</sup>,50 pour l'étude des thermomètres étalons qui, d'après les décisions de 1872, adoptées dans les dispositions transitoires de la Convention du Mètre, doivent accompagner les étalons nationaux du mètre.

A la fin de l'année 1884, le Compte IV a eu une première recette par un paiement préalable pour des prototypes commandés de la part de l'Académie Impériale de Saint-Petersbourg, montant à 11739<sup>fr</sup>,12. Cette somme restera à la Caisse des Dépôts et Consignations, et les intérêts seront bonifiés en faveur de l'Académie de Saint-Petersbourg.

Les moyens nécessaires pour couvrir les dépenses mentionnées, dont le remboursement doit plus tard être justifié et demandé aux Gouvernements intéressés (*voir* art. 5 des dispositions transitoires de la Convention et *Procès-Verbaux* de 1882, p. 75, et de 1883, p. 58), sont empruntés au Compte II (*voir* ci-dessus).

Dans le courant de l'année 1885, on a dû faire, sur le Compte IV, les dépenses suivantes, qui ont été couvertes de la même manière :

Pour les supports des kilogrammes, pièces auxiliaires nécessaires, aussi bien pour la conservation de ces étalons pendant les travaux de comparaison que pour leurs voyages, leur usage et leur conservation ultérieure.....	1300 <sup>fr</sup>
Pour 48 thermomètres étalons.....	2160
Pour la continuation des études de tous ces thermomètres	<u>2775,50</u>
En total.....	6235,50

Il faudra, en temps utile, établir un devis total de toutes ces dépenses accessoires, qui, déjà pendant le cours des comparaisons des étalons, seront indispensables, et s'élèveront finalement à plusieurs centaines de francs pour chaque étalon à livrer, afin de faire rentrer à l'administration du Bureau international ces avances, dont le total atteindra une somme considérable.

*Le Président,*  
Signé : BERTRAND.

*Le Rapporteur,*  
Signé : FOERSTER.

M. le PRÉSIDENT ayant ouvert la discussion, M. HIRSCH demande la parole pour faire remarquer que, d'une part, le Budget prévoit le dernier versement de 10000<sup>fr</sup> pour le comparateur géodésique, et que, d'autre part, ce dernier versement, d'après les conventions conclues avec la Société genevoise, ne doit avoir lieu qu'après la réception définitive de l'instrument. Or, le Comité ne pouvant pas décider cette réception dans la session actuelle, à cause de quelques points qui sont encore à l'étude, il en résulterait que, si l'on devait attendre la prochaine session, il faudrait retarder ce paiement encore plus d'une année, ce que le Comité ne voudrait pas; M. Hirsch propose donc que le Comité autorise son Bureau à procéder à cette réception, aussitôt qu'il aura reçu un Rapport de M. le Directeur constatant que les dernières difficultés sont vaincues.

Cette proposition est adoptée.

Aucune autre observation n'étant faite, le Comité approuve le Rapport de la Commission des Comptes et des Finances, *et adopte, à l'unanimité, la conclusion de la Commission, demandant, sur la proposition du Directeur du Bureau, de porter le Budget de l'année 1886 à la somme de cent mille francs.*

Le Comité charge son Bureau d'adresser, aussitôt que possible, aux représentants des États contractants le Rapport financier spécial établi sur les bases du Rapport de la Commission des Comptes et des Finances, qui vient d'être adopté.

M. le SECRÉTAIRE, qui avait fait espérer, dans la première séance, que le Tome IV des *Travaux et Mémoires* pourrait paraître avant la clôture de la session, regrette que cet espoir ne se soit pas réalisé, par suite de la perte de la planche en cuivre, contenant la gravure du dessin pour le Mémoire de M. Pernet. Cette planche n'a pu être remplacée à temps. Toutefois M. Hirsch a reçu l'assurance que le Volume paraîtra prochainement, et en tout cas dans le courant du mois d'octobre.

M. le PRÉSIDENT donne l'explication du retard qu'a subi la publication du Rapport de la Commission mixte, chargée de la comparaison du kilogramme des Archives avec le nouveau prototype, bien que le corps de ce Rapport soit composé et tiré depuis plus d'une année. Ce Rapport devait être précédé d'une Introduction que M. Stas avait bien voulu se charger d'écrire; malheureusement l'état de sa santé n'a pas permis à notre savant Collègue de terminer jusqu'à présent ce travail qu'il a commencé. L'urgence de cette publication, devenue absolue, ne permettant pas au Comité de la retarder davantage, M. le Président propose d'insérer ce Rapport dans le Tome IV des *Travaux et Mémoires*, ce qui est rendu possible par suite du retard expliqué par le Secrétaire. Le Rapport sera précédé d'un Avant-Propos que M. Broch veut bien écrire. Il reste d'ailleurs entendu que le Comité réserve à M. Stas l'insertion de son Introduction dans un Volume suivant.

M. BROCH s'engage à écrire cet Avant-Propos dans l'espace de quelques jours.

Le Comité adopte à l'unanimité la proposition de M. le Président.

M. le PRÉSIDENT croit être l'organe du Comité, en reconnaissant le travail consciencieux des deux adjoints et les services importants qu'ils ont continué à rendre à l'œuvre du Bureau. Il propose donc que le Comité alloue, comme témoignage de son entière satisfaction, à chacun des deux adjoints, MM. Benoît et Thiesen, la somme de 1000<sup>fr.</sup> Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

M. le PRÉSIDENT estime que le départ prochain de M. Pernet entraîne nécessairement quelques modifications dans le personnel scientifique. Puisque le Comité a accordé un nouvel aide à M. le D<sup>r</sup> Thiesen, et que la Convention fixe le nombre des aides à quatre, il propose que M. le D<sup>r</sup> Chapuis, qui a été pendant plusieurs années un des aides, et

qui s'est distingué par des travaux indépendants, dont le Comité a été très satisfait, soit, à partir du 1<sup>er</sup> janvier prochain, nommé Savant attaché au Bureau, avec un traitement de 4200<sup>fr</sup> et logement au Pavillon de Breteuil. Il propose ensuite que M. le D<sup>r</sup> Guillaume, qui, par ses travaux, a fait preuve d'aptitudes remarquables, et qui, d'après le jugement de M. le Directeur, promet de rendre à l'Établissement international des services de plus en plus importants, reçoive, à partir du 1<sup>er</sup> janvier, un traitement de 3800<sup>fr</sup> avec logement au Bureau.

**MM. HIRSCH et FOERSTER** appuient ces propositions, et M. Foerster ajoute qu'au point de vue financier, même avec ces augmentations de traitements proposées, la dépense totale actuelle pour le personnel scientifique reste encore diminuée.

Les propositions de M. le Président, au sujet des traitements des savants adjoints au Bureau, sont adoptées par le Comité.

M. FOERSTER, comme il en avait exprimé l'espoir dans la dernière séance, est en mesure de pouvoir soumettre au Comité des avant-projets pour les formulaires de certificats à délivrer aux mètres et aux kilogrammes. Ces avant-projets pourront peut-être faire l'objet d'une première délibération dont M. le Directeur s'inspirerait dans l'élaboration des projets qui lui ont été demandés.

M. Foerster donne lecture de ces avant-projets, qui sont rédigés ainsi :

**CERTIFICAT.**

Pour un kilogramme en  
désigné par  
fabriqué par , en  
présenté par , en

Description du kilogramme :

Par de pesées, faites en  
le poids du kilogramme dans le vide

*par rapport au kilogramme international,*

a été trouvé

$$= \dots \text{ kg} \dots \text{ mg} \dots$$

L'erreur probable de cette détermination, ou d'après l'ensemble des observations elles-mêmes, ou d'après les résultats analogues d'autres séries d'observations faites dans les mêmes conditions, sera à peu près de

La réduction au vide, moyennant laquelle on a calculé le poids du kilogramme donné ci-dessus, a été trouvée, en adoptant le volume du kilogramme en fonction de la température  $t$ ,

$$= \dots \text{ ml} + \dots \text{ ml} \dots \times t.$$

La détermination du poids du kilogramme dans le vide demanderait une correction égale à

si, par une détermination ultérieure, on trouvait pour le volume adopté ci-dessus une correction équivalant à

**CERTIFICAT.**

Pour une règle à traits tracée sur

désignée par

fabriquée par \_\_\_\_\_, en

présentée par \_\_\_\_\_, en

Description de la règle :

Par \_\_\_\_\_ séries d'observations faites en \_\_\_\_\_, à

températures différentes entre

la longueur de la règle entre \_\_\_\_\_ des traits délimitatifs

a été trouvée

*par rapport au mètre international*

et en fonction des températures d'après une échelle thermométrique à degrés centigrades, basée sur les indications du thermomètre à

$$= I^m \dots \mu + \dots \mu \dots \times t + \dots \mu \dots \times t^2.$$

Les erreurs probables des coefficients de cette formule ont été déterminées, ou par l'ensemble des observations elles-mêmes, ou par le calcul d'après les résultats analogues d'autres séries d'observations faites dans les mêmes conditions, comme il suit :

Erreur probable du coefficient de  $t^0$ ,

»    »                    »     $t^1$ ,

»    »                    »     $t^2$ .

Les longueurs totales de l'étalon et leurs erreurs probables sont, pour les différentes températures, les suivantes à

- 0
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- ..

M. HIRSCH, à propos du formulaire de certificats pour les mètres, désirerait que le Tableau placé à la fin indiquât, pour les différentes températures, non seulement les erreurs probables de la détermination, mais les équations mêmes de l'étalon comparé, par rapport au mètre international.

M. FOERSTER accepte cette modification, qui facilitera au propriétaire l'usage de l'étalon.

Au sujet du formulaire pour les kilogrammes, M. Hirsch préférerait que, pour les poids dont il sera permis de déterminer au Bureau le volume par pesées hydrostatiques, le certificat indiquât spécialement le résultat de cette opération. Dans le cas, au contraire, où le propriétaire, pour des raisons quelconques, aurait interdit l'immersion de son poids dans l'eau, M. Hirsch, estimant qu'un certificat d'un établissement scientifique, tel que le Bureau international, ne doit contenir que des données émanant de lui et dont il puisse répondre, demanderait qu'on fit abstraction de la réduction au vide, et qu'on se bornât à donner l'équation du poids comparé, correspondant à la pression et à la température dans lesquelles les observations ont été faites. En tout cas, M. Hirsch pense que, dans des certificats de cette nature, des données hypothétiques ne doivent pas figurer.

M. FOERSTER fait observer que la suppression totale de la réduction au vide diminuerait la valeur pratique du certificat. Pourvu qu'on indique dans le certificat, comme il le propose, le coefficient numérique de la correction qu'on devra apporter à la réduction par suite d'une détermination ultérieure plus précise du volume, il importe peu de quelle valeur du volume on est parti au Bureau pour faire le calcul de la réduction au vide.

M. BERTRAND croit comprendre que, dans l'esprit de M. Foerster, il ne s'agit pas exclusivement d'employer, dans ce cas, pour le volume, une donnée étrangère indiquée par



le propriétaire ; mais que le Bureau pourra se servir d'une valeur approximative déduite, par exemple, du poids spécifique de la matière de l'étalon, puisqu'on donne, dans le certificat, le moyen facile de corriger la réduction au vide résultant de la valeur du volume employée.

M. GOVI croit que, dans les cas où l'immersion dans l'eau sera défendue, on pourrait, par quelques pesées sur la balance Bunge sous différentes pressions, se procurer une valeur du volume très suffisante pour la réduction au vide.

MM. FOERSTER et WILD verraient, dans l'emploi de ce procédé, l'inconvénient grave d'une augmentation considérable de travail pour le Bureau.

M. HIRSCH ne croit pas à un surcroît aussi considérable de travail, devant résulter du procédé indiqué par M. Govi, attendu qu'il ne s'agit pas d'une pesée dans le vide presque absolu, faite avec la dernière précision. D'ailleurs M. Hirsch accepterait la forme proposée par M. Foerster, pourvu qu'il ne fût pas question, dans le certificat, de volume et de correction hypothétique, mais d'une première approximation, pour laquelle il préférerait, en effet, qu'on partît d'une valeur obtenue par le procédé indiqué par M. Govi.

M. FOERSTER accepte de remplacer la désignation d'hypothétique par le mot d'*approximation*. D'ailleurs il ne doute pas que, lors de la circulation des projets définitifs, on ne parvienne à s'entendre sur ces différents points.

L'ordre du jour étant épuisé, M. le Président déclare close la session de 1885. Il fixe la séance pour la signature des *Procès-Verbaux* à lundi 28, à 4<sup>h</sup>.

La séance est levée au 5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.

---

## PROCÈS-VERBAL.

DE LA SEPTIÈME SÉANCE,

Lundi 28 septembre 1885.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BERTRAND, BROCH, FOERSTER, GOVI, HIRSCH, v. OPPOLZER,  
THALÉN et WILD.

Le SECRÉTAIRE donne lecture du Procès-Verbal de la dernière séance, qui est adopté à l'unanimité.

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.  
BERTRAND.  
D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.  
W. FOERSTER.  
G. GOVI.  
D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.  
v. OPPOLZER.  
THALÉN.  
WILD.

---

# ANNEXE.

---

## NEUVIÈME RAPPORT

DU

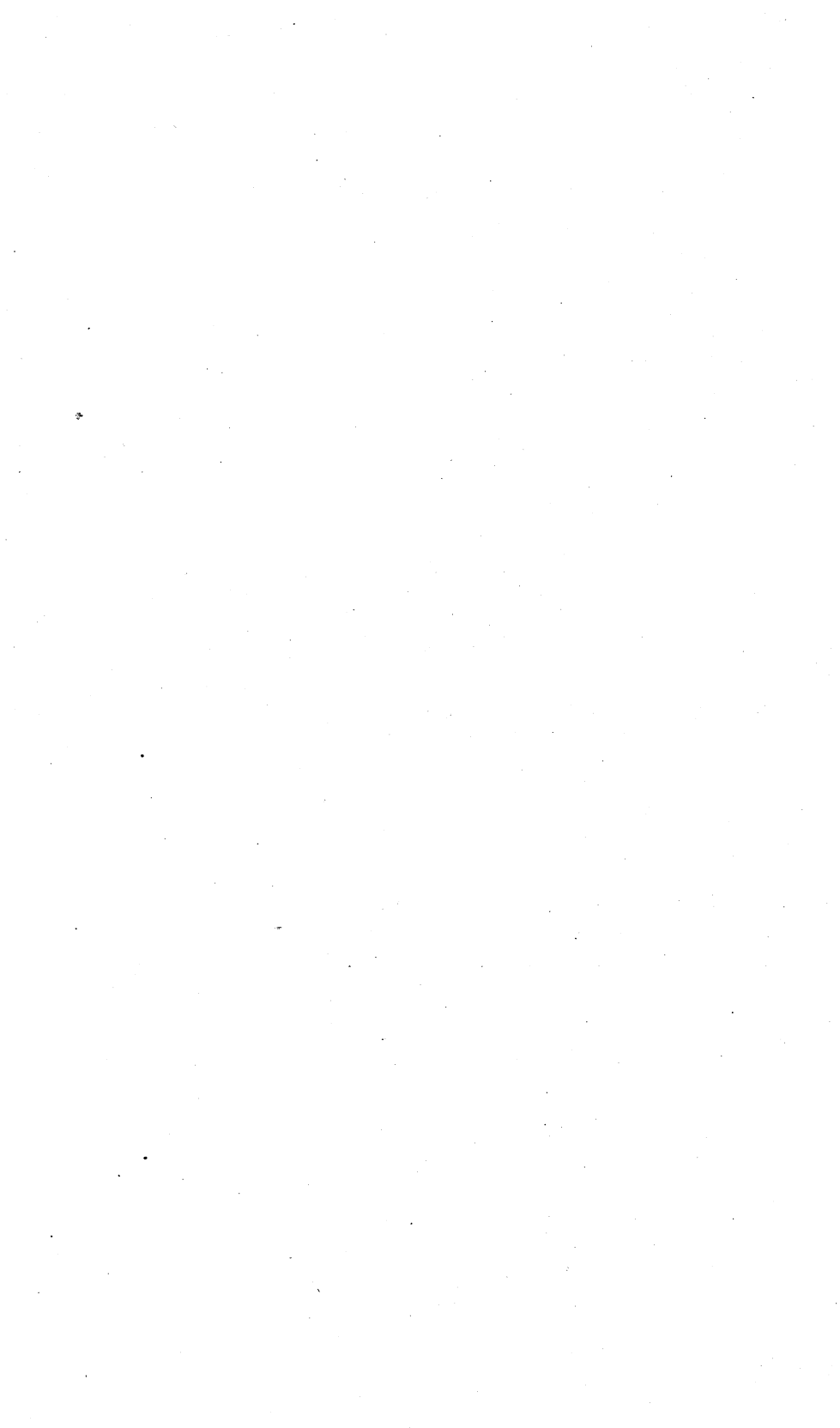
COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

AUX

GOUVERNEMENTS SIGNATAIRES DE LA CONVENTION DU MÈTRE

SUR

L'EXERCICE DE 1885.



## ANNEXE.

---

### *Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1885.*

Nous commençons notre neuvième Rapport aux Hauts Gouvernements, en leur demandant de vouloir bien excuser le retard qu'a éprouvé son apparition par suite de circonstances particulières, qui n'ont pas dépendu de notre volonté.

Nous suivrons dans sa rédaction l'ordre habituel, en y tenant compte des Rapports présentés par M. le Directeur du Bureau au Comité international, ainsi que des *Procès-Verbaux* de la dernière session du Comité, lesquels paraîtront très prochainement.

#### I. — Bâtiments et machines.

Les quatre colonnes, sans chapiteaux, qui se trouvaient devant les deux portes du Pavillon de Breteuil, donnaient à ce dernier le caractère d'une ruine, de sorte que plusieurs fois déjà le Comité avait décidé d'y porter remède, ce qui a été exécuté enfin, en restaurant et redressant ces colonnes, et en les couronnant par des vases en fonte. De même, la Direction du Bureau n'a fait que suivre un vœu du Comité, en plaçant des inscriptions sur les grilles d'entrée du Bureau international des Poids et Mesures, et des avertisseurs à la porte de l'observatoire et de ses différentes salles.

Les machines dynamo-électriques et autres appareils

servant à la circulation et au chauffage de l'eau du grand comparateur géodésique, ainsi qu'aux mouvements de ce dernier, ont été établis dans la partie postérieure occidentale du couloir qui entoure les salles de l'observatoire. Pour faciliter l'accès de cette partie du couloir, une entrée a été ménagée sur la face occidentale de l'observatoire ; cette entrée est fermée, d'abord, par une grille en fer, munie d'une serrure de sûreté, et, ensuite, par une porte en bois très épaisse, avec verrous à l'intérieur.

On a également exécuté une décision du Comité, en installant, dans la salle du comparateur géodésique, des bancs d'appui pour l'observateur, qui ne touchent pas l'appareil et ne gênent pas le mouvement transversal des auges.

Pour arrêter la formation des taches de moisissures, et cacher celles qui salissaient le couloir intérieur de l'observatoire, on l'a couvert, après de nombreux essais, avec un vernis de porcelaine qui paraît avoir arrêté le développement de l'humidité, résultant d'une faute commise à la première construction. On peut espérer avoir réussi cette fois.

Le système de chauffage des salles d'observation, à une température constante, au moyen de becs de gaz installés derrière les parois métalliques, a réussi dans la salle IV, dont on a pu porter ainsi la température facilement à 25° en plein hiver. Il fallait seulement encore faire quelques arrangements pour empêcher la vapeur, résultant de la combustion du gaz, de se condenser entre les deux glaces des lanternes du plafond, ce qui a réussi par l'établissement d'un tuyau de cheminée muni d'un bec d'appel. Toutes les autres salles seront munies peu à peu de ce système de chauffage.

Une des ailes du corps de logis du Pavillon de Breteuil a été transformée en cabinet d'observation pour les balances secondaires et pour les petites balances Rueprecht, nos 3 et 4, qui y ont été transportées de la salle V de l'observatoire, où elles ont cédé la place à la nouvelle balance Rueprecht pour la pesée des kilogrammes.

L'autre aile du corps de logis a été arrangée pour le service du calibrage des thermomètres.

Il y a eu quelques travaux assez coûteux d'entretien ordinaire des bâtiments : ainsi il a fallu refaire le ravalement d'une grande partie de la façade du rez-de-chaussée du Pavillon. Dans le petit logement du garçon de bureau, on a dû remplacer les poutres du sol de la cuisine, qui étaient en bois pourri, par des poutres en fer.

Enfin, l'installation du thermomètre à gaz, en platine iridié, a nécessité une fondation en béton aggloméré, avec ciment de Portland, pour supporter le pilier.

## II. — Instruments.

Le *comparateur géodésique*, avec lequel on travaille depuis 1885, a montré, dans la pratique, encore quelques légères imperfections, dont une partie a été corrigée à l'atelier mécanique du Bureau, et le reste par la Société genevoise. Cette dernière a d'abord remplacé une des machines dynamo-électriques, qui était trop faible pour le mouvement des auges, par une autre plus forte. Ensuite le Comité, qui avait d'abord cru que cinq microscopes suffiraient pour les sept piliers, a reconnu les inconvénients du transport des microscopes d'un pilier à l'autre, exigeant toujours de nouvelles rectifications, de sorte qu'il a décidé de commander deux nouveaux microscopes micrométriques à MM. Brunner frères. En outre, les organes de rectification des règles et de leurs supports ont montré des difficultés de fonctionnement assez graves, par suite du poids considérable de ces règles et de leurs supports, ce qui a engagé le Comité à diminuer cet excès de pression par des ressorts ou des leviers de contrepoids. Par les soins de M. le Dr Benoît, avec l'aide du mécanicien du Bureau, cette installation a été terminée dans le mois de février.

L'éclairage des règles se fait par la lumière électrique, au moyen de petites lampes à incandescence ; un interrupteur, placé près de chaque microscope, permet à l'observa-

teur de les allumer ou de les éteindre au moment voulu. Des collimateurs, installés aux piliers, projettent cette lumière sur des prismes fixés au-dessous des microscopes, qui réfléchissent la lumière sur les traits des règles. Des lampes à incandescence plus grandes servent à éclairer la salle quand cela est nécessaire.

On a eu la bonne idée d'utiliser les nombreux vieux plombs, qu'on avait au Bureau, pour construire un accumulateur, d'après le système Gaston Planté. Actuellement il a 72 éléments et sert de régulateur à la machine dynamo-électrique, destinée aux mouvements et à l'éclairage du grand comparateur géodésique. Il a déjà maintenant assez de force pour pouvoir servir également, pendant les séries d'observations au comparateur géodésique, à alimenter les lampes électriques destinées à l'éclairage des thermomètres. A mesure que le développement de l'accumulateur le permettra, on étendra son usage à l'éclairage des microscopes.

On a, enfin, découvert dans ce grand instrument encore un autre défaut grave, consistant dans un manque de stabilité parfaite des deux règles étalons, formées de deux lames en fer, assemblées en forme de **L** par des équerres; les expériences que M. le Dr Benoît a faites, avec beaucoup de soin, à Breteuil, ont montré que si l'on soulève l'une des règles au moyen de cordons placés près des points normaux, et qu'on la replace ensuite à côté de l'autre règle à laquelle on n'a pas touché, la différence entre les deux règles pouvait changer jusqu'à 8<sup>u</sup> et, après le moindre choc, difficile à éviter pour des masses de 4<sup>m</sup> de longueur et de 50<sup>kg</sup> de poids, sa longueur peut même varier de plus de 20<sup>u</sup>.

Puisque des règles de base, construites de la même manière, comme, par exemple, celle d'Espagne, n'avaient rien montré de cette instabilité dans les mesures des bases, où elles sont exposées à des maniements bien plus rudes que dans les expériences de Breteuil, il était plus que probable que ce défaut de nos règles types devait être attribué à un assemblage défectueux des deux lames, de sorte que les



règles étaient soumises, par une pression inégale des écrous, à une tension qui devait se manifester par ces irrégularités à chaque soulèvement. En effet, toutes ces variations de longueur ont disparu lorsqu'on a desserré complètement les écrous des équerres, de façon à laisser la lame verticale entièrement libre et à se servir de la lame horizontale seulement comme support, et des équerres, comme appui dans les transports. Enfin l'étalonnage de la règle de base espagnole, qui vient d'être accompli à Breteuil, n'a accusé aucune trace de variabilité dans cette règle. Le Comité décidera, à sa prochaine session, s'il laissera l'une des règles prototypes dans son état actuel de liberté entière des deux lames, ou si l'on devra s'en procurer à la place une autre de même forme en **L** et assemblée avec assez de précision, comme celle faite par MM. Brunner frères pour l'appareil d'Espagne.

Une autre décision du Comité, votée l'année précédente par correspondance (voir *Rapport* dernier, p. 16), de modifier le comparateur Brunner destiné aux comparaisons des mètres, pour qu'il puisse servir également aux mesures dans l'eau, a été exécutée par l'installation d'une seconde auge, au mois de mai dernier. Les constructeurs ont, en même temps, nettoyé les deux microscopes micrométriques, opération qu'il faut faire subir à ces appareils délicats au moins tous les deux ans, et en ont modifié l'éclairage central, en plaçant, au-dessous de l'objectif de chaque microscope, un miroir qui en couvre la moitié. C'est à l'expérience de démontrer la supériorité de ce système d'éclairage.

Les mêmes constructeurs ont livré, au mois de juin, le sphéromètre qu'on leur avait commandé. Cet instrument, comme tout ce qui sort des ateliers de ces habiles artistes, paraît être d'une remarquable exactitude. L'instrument est, du reste, accompagné d'un appareil accessoire, destiné à déterminer le rapport entre le millimètre du sphéromètre et la longueur d'onde d'une lumière monochromatique quelconque.

Quant aux instruments accessoires, tels que baromètres et thermomètres, M. le Dr Thiesen a réussi à remettre en parfait état de service le grand baromètre-manomètre Marek, dans la salle des balances ; en outre, le Bureau possède encore deux autres baromètres normaux ; l'un, d'après le système de M. Wild, qui a servi aux expériences du thermomètre à hydrogène de M. Pernet, et un troisième qui sert aux travaux analogues de M. Chappuis pour le thermomètre à azote. Entre ces trois baromètres normaux, on a commencé, d'après la décision du Comité, à faire des comparaisons au moyen d'observations simultanées.

Pour le thermomètre à azote, l'Académie des Sciences a bien voulu nous prêter un des organes principaux, le réservoir en platine iridié, dont feu Sainte-Claire Deville et M. Mascart ont, dans le temps, déterminé le volume et la dilatation ; le diamètre extérieur du réservoir a été trouvé par ces savants de 36<sup>mm</sup>, sa longueur de 1<sup>m</sup>, 108 et, enfin, son volume de 1<sup>l</sup>, 0388. L'installation complète, qui a trouvé place dans le Cabinet de Physique, comprend, en outre, un baromètre et un manomètre munis d'un cathétomètre, avec trois lunettes à micromètres et une règle d'une longueur de 1<sup>m</sup>, 5, en laiton et en forme de H, avec division sur une lame d'argent incrustée à la surface neutre, enfin les appareils de chauffage munis d'agitateurs, etc.

Le Bureau a dû faire l'acquisition d'un certain nombre de thermomètres en verre dur, à deux ampoules, dont 20 sont destinés au comparateur géodésique et 10 au comparateur universel ; 4 autres thermomètres normaux, également en verre dur et divisés en dixièmes de degré sur toute l'échelle, servent aux comparaisons avec le thermomètre à azote. Enfin on a acquis, pour la Section thermométrique, deux autres thermomètres à une ampoule, en verre de cristal.

Tous ces thermomètres ont été livrés par l'habile constructeur M. Tonnelot, à Paris. Enfin le même constructeur a fourni 48 thermomètres, avec ampoule intermédiaire, di-

visés en dixièmes de degré et destinés à accompagner les prototypes nationaux du mètre.

En ce qui touche les balances, pour faciliter les nombreuses opérations de pesées hydrostatiques, le Bureau a fait construire, par M. Ertling, à Londres, en outre d'un appareil de suspension en platine iridié, un poids auxiliaire du même métal, en forme de cylindre et représentant, avec ses 46<sup>es</sup>, 3, à peu près la perte des kilogrammes prototypes dans l'eau.

La nouvelle balance Rueprecht, pour la comparaison des kilogrammes, commandée dès l'automne de 1884, immédiatement après la résolution du Comité, a été promise d'abord pour le milieu de septembre de 1885, ensuite pour décembre de la même année ; elle arrivera, enfin, dans le mois de février 1886. C'est là une des raisons qui ont retardé le commencement des pesées des kilogrammes prototypes.

Nous insérons, comme d'habitude, la liste des acquisitions de 1885.

**Liste des instruments et appareils acquis en 1885.**

COMPARATEURS.

<i>Comparateur Brunner.</i> Seconde auge, avec organes en laiton pour les comparaisons dans l'eau; avec couvercle et installation pour la lecture microscopique de 4 thermomètres.....	fr 3950,00
<i>Comparateur géodésique.</i> Accessoires :	
7 collimateurs pour l'éclairage des traits des règles, lentilles, construites par M. Boudin, ouvrier opticien, montées à l'atelier du Bureau .....	41,00
2 viroles en cuivre ajoutées aux cuves pour le chauffage de l'eau.....	60,00

BALANCES DE PRÉCISION.

<i>Balance hydrostatique de Sacré.</i> Accessoires :	
4 plaques minces en platine iridié, livrées par Johnson Matthey et C <sup>ie</sup> , à Londres .....	57,50
A reporter.....	4108,50
	7

	Report.....	4108,50 <sup>fr</sup>
<i>Étrier à suspension pour les kilogrammes prototypes pendant la pesée dans l'eau, construit en platine iridié par M. Oertling, à Londres.....</i>		
		122,25
<b>BAROMÈTRES.</b>		
<i>Baromètre auxiliaire, avec échelle sur verre, destiné au cabinet des balances.....</i>		
		45,00
<b>THERMOMÈTRES.</b>		
<i>48 thermomètres à une ampoule intermédiaire, divisés en <math>\frac{1}{10}</math> de degré, depuis <math>-4^{\circ}</math> à <math>+51^{\circ}</math> et de <math>+94^{\circ}</math> à <math>102^{\circ}</math>, destinés aux prototypes nationaux du mètre, n<sup>os</sup> 4301-4348, construits par M. Tonnelot, en verre dur, à 45<sup>fr</sup> la pièce (1).</i>		
<i>31 thermomètres à deux ampoules, divisés en dixièmes de degré, n<sup>os</sup> 4381-4410, construits par M. Tonnelot, en verre dur, à 50<sup>fr</sup> la pièce.....</i>		1550,00
<i>4 thermomètres normaux, en dixièmes de degré, sur toute l'échelle, depuis <math>-4^{\circ}</math> à <math>+102^{\circ}</math>, n<sup>os</sup> 4428-4431, construits par M. Tonnelot, en verre dur, à 50<sup>fr</sup> la pièce.</i>		200,00
<i>2 thermomètres à une ampoule intermédiaire, en dixièmes de degré, depuis <math>-4^{\circ}</math> à <math>+51^{\circ}</math> et de <math>+94^{\circ}</math> à <math>102^{\circ}</math>, construits par M. Tonnelot, en verre dur, à 45<sup>fr</sup> la pièce.....</i>		90,00
<i>4 thermomètres à une ampoule intermédiaire, en dixièmes de degré, depuis <math>-30^{\circ}</math> jusqu'à <math>+38^{\circ}</math> et de <math>94^{\circ}</math> à <math>102^{\circ}</math>, construits par M. Tonnelot, en verre dur, destinés à la comparaison avec le thermomètre à air (non encore payés).</i>		
<i>2 thermomètres à une ampoule, avec divisions en dixièmes de degré, depuis <math>-4^{\circ}</math> jusqu'à <math>+51^{\circ}</math> et de <math>+94^{\circ}</math> à <math>102^{\circ}</math>, construits par M. Tonnelot, en verre cristal (non encore payés).</i>		
	A reporter.....	<u>6115,75</u>

(1) Ces thermomètres ont été payés sur le Compte IV au prix de 2160<sup>fr</sup>.

Report..... 6115,75

LE THERMOMÈTRE A GAZ comprend les appareils suivants :

1. Une colonne d'acier de 1 <sup>m</sup> ,80 de hauteur, avec support et 3 microscopes micro-métriques.....	fr 1200,00	
Colonne avec trépied et support pour manomètre et thermomètre.....	760,00	
Appareil de chauffage..	850,00	
Règle en laiton en forme de H (désignée H n° 12), avec divisions sur une lame d'argent, incrustée à la surface neutre.	308,00	
Emballage.....	<u>25,00</u>	
Construit par la Société genevoise au prix total de.....	3143,00	
2. Tubes en platine avec façon.....	121,50	
Tube en acier.....	30,00	
Montage de deux chaudières et d'une boîte percée de trous, avec fournitures; 2 condensateurs à 3 boîtes, destinés au chauffage par des vapeurs..	345,50	
Quatre tubes à coulisses doublées pour les thermomètres.....	112,00	
Pièce en cuivre garnie de 8 vis et d'une tige en acier pour le manomètre.....	78,00	
Soudure, montage et fourniture de tubes de plomb pour les raccords des chaudières	<u>28,00</u>	
Fourni par M. Golaz au prix total de.	<u>715,00</u>	
3. Appareils de chauffage en cuivre, construits par Humbert et Ozier, chaudronniers..	134,00	
4. Appareil pour la détermination du point 100°, construit à l'atelier du Bureau. Les matériaux ont coûté.....	<u>39,90</u>	
Prix total pour le thermomètre à gaz.....	4031,90	

APPAREILS POUR SERVIR A L'ÉTUDE DES THERMOMÈTRES.

*Appareil pour la comparaison des thermomètres en* \_\_\_\_\_  
A reporter..... 10147,65

	Report.....	10147,65 <sup>fr</sup>
<i>position horizontale</i> , adapté par l'atelier à une ancienne auge du comparateur Wrede. L'hélice et les tuyaux pour l'agitation de l'eau ont été construits, par la Société genevoise, au prix de.....		346,50
ÉCHELLES DIVISIONNAIRES.		
<i>Mètre en laiton à lame d'or</i> , désigné par Or, incrustée à la surface neutre, en H, construit par la Société genevoise, livré en 1884, payé en 1885.....		335,00
<i>Décimètre semblable</i> .....		32,00
<i>Mètre en laiton, à lame d'argent incrustée</i> , à la surface neutre, désigné par H <sub>11</sub> , construit par la Société genevoise, livré en 1884, payé en 1885.....		163,00
POIDS DIVISIONNAIRES.		
29 <i>petits poids en quartz</i> , en forme de lentilles, dont 15 à 100 <sup>mg</sup> et 14 à 10 <sup>mg</sup> , construits par M. Boudin, ouvrier opticien, à 4 <sup>fr</sup> par pièce.....		116,00
1 <i>poids en platine iridié</i> de 46 <sup>gr</sup> , 3, forme de cylindre, destiné à servir aux pesées hydrostatiques des kilogrammes prototypes, construit par Oertling, à Londres		193,85
MACHINE PNEUMATIQUE.		
<i>Pompes à glycérine</i> , construite, d'après les indications de M. Thiesen, par Alvergnyat (non encore payée).		
NIVEAUX.		
<i>Flotte de niveau</i> , construite par la Société genevoise....		8,00
SPHÉROMÈTRE.		
<i>Sphéromètre</i> , construit par MM. Brunner frères, allant jusqu'à 5 <sup>mm</sup> , avec appareil accessoire pour la détermination du rapport entre le millimètre du sphéromètre et la longueur d'onde d'une lumière monochromatique..		1100,00
APPAREILS ÉLECTRIQUES.		
<i>Accumulateur</i> , système Gaston Planté, à 72 éléments,		_____
A reporter.....		12442,00

	fr
Report.....	12,442,00
construit à l'atelier avec de vieux plombs. Le feutre a été payé.....	120,00
(Les bœaux en verre et les raccords en zinc n'ont pas encore été payés.)	
<i>Disjoncteur automatique</i> , système Hospitalier, construit par M. Siemens; appareil destiné à prévenir les accidents pour le cas où la machine à gaz, qui fournit la force motrice à la machine dynamo-électrique, viendrait à s'arrêter .....	45,00
<b>APPAREILS DIVERS.</b>	
<i>Petite chaudière en cuivre</i> , pour la distillation de l'eau, construite par Humbert et Ozier, chaudronniers, d'après les indications de M. Thiesen.....	67,60
<i>2 pinces en cuivre nickelé</i> , pour prendre les kilogrammes cylindriques, construites par M. Bartenfeld.....	40,00
<i>Une balance Roberval</i> , à 10 <sup>kg</sup> .....	42,00
Total des dépenses faites en 1885 pour les instruments du Bureau.....	12756,60
Liste antérieure (fin 1884).....	162195,68
Dépense totale, pour les instruments et appareils, jusqu'à la fin de 1885.....	174952,28

. III. — Prototypes.

Plusieurs des cylindres fournis par MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> ayant montré quelques légers défauts de surface, des piqûres ou des gerçures, M. Debray a heureusement trouvé un moyen facile de faire disparaître ces défauts, par une opération au chalumeau, que M. Clément, l'aide du laboratoire de l'École Normale, exécute à merveille, de sorte que la plupart des cylindres ont pu ainsi être mis en parfait état; toutefois, neuf d'entre eux, pour lesquels les défauts étaient trop profonds, ont dû être renvoyés à M. Matthey pour être refondus.

Pour ne pas perdre trop de temps et courir trop de risques, par les nombreux envois et retours des kilogrammes entre Breteuil et l'atelier de M. Collot, à Paris, nous avons

pu disposer pour cet artiste une installation dans le Bureau international même, ce qui permet de faire suivre facilement les phases successives de l'ajustage par les pesées de contrôle.

Malgré ces facilités, il n'y a eu, jusqu'à présent, que 4 prototypes achevés complètement, et qui s'écartent tous de moins de  $\pm 0^{\text{mg}}, 1$  du kilogramme.

Pour quatre autres, les densités sont déterminées, et M. Collot est occupé à les ajuster complètement, puisqu'ils sont encore de  $0^{\text{mg}}, 3$  à  $0^{\text{mg}}, 4$  trop lourds.

Enfin 13 autres kilogrammes sont terminés par M. Collot et ont été remis par lui à M. Thiesen, afin d'en déterminer la densité avant l'ajustage définitif. Neuf autres lui seront présentés très prochainement pour la même détermination.

Pour hâter, autant que possible, ces opérations fondamentales, le Comité a décidé formellement que M. Thiesen doit s'en occuper tout à fait en première ligne, et lui a adjoind un nouvel aide et un calculateur.

Pour faciliter également l'ajustage, le Comité international a décidé, dans la séance du 23 septembre dernier, d'élargir la limite dans ce sens, qu'au lieu de l'erreur admissible fixée, en 1882, à  $+ 0^{\text{mg}}, 2$ , on considérera tout kilogramme prototype comme suffisamment ajusté, s'il ne diffère pas du kilogramme n° III (déclaré prototype international) au delà de  $\pm 0^{\text{mg}}, 2$ .

Quant aux prototypes des mètres, dont la fabrication est moins avancée, les constructeurs ont cependant pu mettre sous les yeux du Comité international, dans sa dernière session, quatre des règles à l'état brut, construites avec les rognures du métal qu'on avait rassemblées pendant la fabrication des 40 cylindres pour les kilogrammes.

Désireux d'expliquer aux Hauts Gouvernements, autant que possible, les causes de la longue durée de cette fabrication des prototypes, nous avons prié M. Matthey, chargé par le Gouvernement français de la fabrication, après que le premier essai fait au Conservatoire des Arts et Métiers



avait dû être abandonné, de bien vouloir nous fournir, pour être publié dans ce Rapport, l'historique des opérations qui ont été poursuivies dans ce but jusqu'à présent. Nous venons de recevoir le Rapport de ce savant industriel, dont nous nous empressons de résumer ici les données essentielles :

« Au mois d'août 1882, la préparation du platine fut commencée, et, suivant les directions reçues, des échantillons du métal purifié furent envoyés, à trois reprises, à M. Stas, à Bruxelles, et à M. Debray, à Paris, pour être contrôlés et analysés par ces Messieurs. Au mois de mai 1883 leur Rapport est parvenu, d'après lequel ce métal a été trouvé parfaitement libre de toute impureté et en bonne condition pour servir à l'alliage.

» Pendant ce temps, on avait commencé les opérations avec l'iridium, qui contenait du fer, du rhodium, du ruthénium, de l'osmium et un peu de platine. La séparation de ces impuretés et les nombreuses analyses qu'il fallait faire, à Paris et à Bruxelles, pour constater les progrès de la purification, ont pris un temps considérable, que ceux qui ne connaissent pas la nature délicate de ces opérations auront de la peine à concevoir. Mais M. Matthey, n'oubliant pas les difficultés extraordinaires qu'on avait rencontrées avec le grand lingot qu'on avait fondu en 1874, pour la Section française de la Commission internationale du Mètre au Conservatoire des Arts et Métiers, était désireux de ne pas tomber dans les mêmes errements qu'on avait commis alors, où il n'avait fourni que le platine, la Section française ayant décidé que l'iridium pur devait être préparé en France, sous sa surveillance personnelle.

» Dans les premiers temps, M. Matthey a rencontré également beaucoup de difficultés dans cette tâche, dues au fait que, jusqu'alors, les demandes d'iridium pur avaient été presque insignifiantes; il a donc fallu construire, pour la fabrication de grandes quantités de ce métal, des appareils particuliers et même un bâtiment spécial, avec des

fourneaux et des appareils spéciaux ; enfin il a fallu se procurer des réactifs chimiques *ad hoc* pour s'assurer d'une parfaite pureté. On comprend que ces travaux préparatoires aient exigé beaucoup de temps.

» Le premier échantillon d'iridium a été envoyé, pour être analysé, à Bruxelles et à Paris, au mois d'août 1883, le second en septembre et le troisième en novembre de la même année. Chaque fois la quantité de fer et de rhodium y a été reconnue comme dépassant les limites de tolérance prescrites, et ce n'est qu'au 1<sup>er</sup> mars 1884 que M. Matthey a réussi à produire de l'iridium pur en quantité suffisante pour pouvoir procéder à la construction des cylindres pour les kilogrammes. A ce moment, M. Matthey a fondu d'abord un kilogramme d'alliage, l'a forgé et laminé en feuilles, et, après nettoyage soigneux, il en a envoyé des échantillons à MM. Stas et Debray pour être soumis à de nouvelles analyses. Ce n'est qu'à la fin d'avril que M. Matthey a été informé que l'échantillon de l'alliage avait été trouvé aussi parfait dans la proportion des deux métaux que dans sa pureté, et qu'il a été autorisé à continuer les opérations.

» Les deux éponges pures de platine et d'iridium, toutes les deux à l'état de poudre fine, après avoir été pesées, en proportion voulue, ont été bien mélangées ensemble, en quantités de dix kilogrammes à la fois. Chacune de ces masses a été comprimée dans un gâteau et chauffée à la chaleur rouge, dans un vase de platine ; ensuite ce gâteau a été placé dans un fourneau soigneusement préparé, en chaux pure, et, après y avoir été fondu avec le gaz combiné d'oxygène et d'hydrogène, il a été coulé dans des rayaux construits également en chaux pure.

» Les lingots ainsi formés ont été nettoyés avec de l'acide faible et lavés dans de l'eau distillée bouillante, ensuite placés dans un feu à moufles ; le moufle étant revêtu à l'intérieur de platine épais, et chauffé avec de l'huile lourde, dans laquelle l'air avait été forcé à grande pression. La chaleur ainsi obtenue est propre et constante, sans poussière, et, par conséquent, libre de fer.

» A une très haute chaleur, les lingots ont été forgés sous un marteau-pilon puissant, marteau et enclume étant en acier poli, et, après chaque chauffage, ils ont été soigneusement polis avec du cuir et de la chaux en poudre fine. Après un forgeage suffisant pour permettre le laminage, le métal a été laminé en plaques de 2<sup>mm</sup> d'épaisseur. Chacune a été alors coupée en trois pièces, bouillie dans une solution d'eau de soude, afin d'enlever la graisse, puis lavée dans de l'acide nitrique faible, trempée dans du bisulfate de potasse et fondue dans un grand vase de platine, où on la gardait pendant cinq heures. Ce nettoyage est indispensable ; car, malgré tous les soins qu'on avait pris, l'alliage s'est coloré d'oxyde de fer qui ainsi a été complètement enlevé.

» Le métal était alors prêt pour la seconde fonte, à laquelle ces troisièmes parties des plaques ont été soumises ; seulement, cette fois, au lieu de faire couler le métal dans de la chaux, on l'a reçu dans des moules préparés dans le même alliage de 90 pour 100 de platine et 10 pour 100 d'iridium purs. Les lingots ainsi obtenus étaient parfaitement satisfaisants et n'exigeaient plus de purification ; seulement il a fallu les forger et les laminer de la même manière que les premiers.

» Après nettoyage, des échantillons de chaque plaque furent envoyés à Bruxelles et à Paris pour y être analysés. Dès l'origine, on avait demandé, en principe, que l'alliage fût fondu trois fois, pour assurer une parfaite homogénéité. Or les savants chimistes du Comité international et de la Section française ayant trouvé le métal, après la seconde fonte, identique au premier échantillon de kilogramme, la troisième fonte eut lieu, le 26 mai 1884, avec une pleine réussite, cette fois dans un grand fourneau qui contenait tout l'alliage.

» Lorsque le gâteau fut refroidi, il avait les dimensions suivantes : diamètre 25<sup>cm</sup>, épaisseur 7<sup>cm</sup> et poids 65<sup>kg</sup>. La forme était peu commode pour les fourneaux ordinaires à mouffles ; car elle est nécessairement circulaire, puisque la

fonte avait eu lieu dans un fourneau circulaire, où l'action des gaz sur la surface des métaux les maintient toujours dans un mouvement rotatoire, ce qui, dans l'opinion de M. Matthey, a pour conséquence un mélange plus parfait qu'on ne peut l'obtenir avec les formes d'un ovale ou d'un parallélogramme.

» M. Matthey a donc construit un fourneau spécial, en blocs de chaux, et le gâteau y a été chauffé avec un gaz combiné d'oxygène et d'hydrogène ou de gaz ordinaire d'éclairage. Lorsque la surface commença à se fondre, le métal fut ôté, placé sous le marteau-pilon et forgé en barre carrée de 52<sup>cm</sup> de long et de 7<sup>cm</sup> de large. Ensuite cette barre fut transportée dans un moufle, revêtu d'une épaisse couche de platine, long de 1<sup>m</sup>,75 et large et haut de 0<sup>m</sup>,75, chauffé avec de l'huile lourde dans laquelle on avait forcé de l'air.

» De cette manière, le lingot fut laminé entre des cylindres ordinaires en acier, avec des rainures carrées, et ensuite entre des cylindres avec des rainures rondes, jusqu'à ce que la barre devint trop longue ; alors elle fut coupée en deux et laminée à un diamètre de 44<sup>mm</sup>.

» A ce moment, on a pris de nouveau des échantillons à chaque bout de la barre pour les analyser à Paris et à Bruxelles. En même temps, on découpa la barre en morceaux propres pour les kilogrammes ; chaque pièce fut tournée dans un tour aux dimensions justes, et ces 40 cylindres ont été envoyés à Paris en septembre 1884.

» Pendant tout ce temps, on a continué à travailler à la purification de l'iridium destiné à la fabrication des mètres. Les difficultés de séparer les dernières traces de rhodium et de fer étaient presque insurmontables. Il n'a pas fallu moins de onze analyses consécutives, dont le résultat n'a été déclaré entièrement satisfaisant que le 18 octobre 1885.

» En attendant, M. Matthey, après avoir fini les 40 kilogrammes, a trouvé dans les tournures assez d'alliage pour en faire 4 étalons de mètre. Il les a, de la manière déjà décrite, nettoyées, fondues en un gâteau, forgées et lami-

nées en 4 barres, qui ont été passées dans des cylindres en acier spécialement munis de rainures pour donner la forme en X ; de cette manière, on a évité beaucoup de rabotage, lequel ne servira qu'au finissage ; car M. Matthey espère qu'il n'aura à enlever, au moyen de la machine à planer, qu'une couche de 1<sup>mm</sup> ou, tout au plus, de 2<sup>mm</sup> d'épaisseur.

» Ces quatre barres, les premières faites, étaient destinées plutôt à des expériences qu'à un usage actuel. Très grossières, elles auront probablement à être refondues et traitées de nouveau. M. Matthey les a envoyées à Paris, en septembre 1885, essentiellement pour faire voir au Comité international à quelle phase on était arrivé dans la fabrication des mètres, et pour qu'on puisse y couper des morceaux des bouts, afin d'en faire l'analyse et en déterminer le poids spécifique.

» Du reste, M. Matthey a commencé le 21 octobre 1885 et continue depuis lors à produire l'alliage destiné aux mètres prototypes par la même série d'opérations qui a été décrite pour les kilogrammes. Dans la troisième semaine de décembre 1885, la seconde fonte a eu lieu, et des échantillons en ont été envoyés à Paris pour y être analysés. Ces derniers ayant donné un résultat très satisfaisant, la troisième fonte aura lieu incessamment.

» Dans la conclusion de son Rapport, M. Matthey, malgré le délai qui s'est produit dans ce grand travail, et qu'il envisage comme inévitable, en tout état de cause, exprime sa conviction que les résultats définitifs donneront une satisfaction complète au Gouvernement français et au Comité international, et il ajoute qu'en raison de l'expérience acquise dans cette première production en grand, si jamais on a besoin de nouveau de grandes quantités de ces métaux précieux, le temps pour leur purification n'excèdera pas beaucoup celui de la préparation et du finissage de tout autre métal pur. »

IV. — Personnel.

La mort de notre Collègue, M. Herr, de Vienne, a provoqué un scrutin par correspondance, qui a été ouvert par la circulaire du 4 octobre 1884, que nous avons déjà publiée dans le dernier *Rapport* (voir p. 8-9). Le résultat de ce scrutin, dont le Bureau a communiqué les bulletins de vote au Comité international, dans sa première séance du 10 septembre 1885, a été le choix unanime de M. le Professeur *Th. v. Oppolzer*, de Vienne, qui, avec l'agrément de son Gouvernement, a accepté sa nomination et a déjà siégé pendant la session de 1885.

De même, la démission de notre ancien Collègue, M. le Dr Gould, a eu pour résultat, d'abord, sa nomination unanime comme Membre honoraire du Comité (voir dernier *Rapport*, p. 9-12). M. Gould a accepté cette nomination par la lettre suivante :

Cordoba, Argentine, 1885, march 1.

MR PRESIDENT,

I have received your very gratifying letter, with the accompanying official notification of the high honor which the International Committee of Weights and Measures has conferred upon me, by electing me an honorary Member of their body.

Will you do me the favor to convey to our Colleagues of the Committee the expression of my sincere gratitude for this token of their confidence and regard, which is extremely welcome, and most highly prized.

Have the goodness also to accept the assurance of the respect and esteem of

Your faithful friend and colleague.

Signé : B.-A. GOULD.

*His Excellency General Ibañez, President of the International Committee of Weights and Measures.*

D'un autre côté, le scrutin par correspondance, dont les bulletins ont été déposés sur le Bureau du Comité, dans la même séance du 10 septembre dernier, a remplacé M. Gould, comme membre effectif, par M. *Christie*, Astronome royal de Greenwich, qui a également accepté sa nomination, avec l'approbation de son Gouvernement, et que nous avons eu le plaisir de voir prendre part à nos travaux dans notre dernière session.

Nous avons immédiatement porté ces nominations à la connaissance des Hauts Gouvernements, par la lettre que nous avons adressée à leurs représentants à Paris :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 10 février 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE (L'AMBASSADEUR),

Nous avons l'honneur de faire connaître à Votre Excellence que, conformément à l'article 14 du Règlement, annexé à la Convention du Mètre, le Comité international des Poids et Mesures a élu Membres du Comité :

M. le Professeur *Th. v. Oppolzer*, à Vienne, comme successeur de M. Herr, décédé, et M. *Christie*, Astronome royal de Greenwich, pour remplacer M. le D<sup>r</sup> Gould, démissionnaire.

Veillez avoir l'obligeance de porter ces élections à la connaissance de Votre Gouvernement et agréer, Monsieur le Ministre (l'Ambassadeur), l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence, etc.*

Le même jour, nous avons communiqué ces résultats aux Membres du Comité, par la circulaire suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 10 février 1885.

CIRCULAIRE.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Nous nous empressons de vous faire connaître le résultat des deux scrutins par correspondance, ouverts par nos Circulaires du 4 octobre et du 8 novembre dernier, pour remplir les vacances produites dans le Comité international, par la mort de M. Herr et par la démission de M. le D<sup>r</sup> Gould. Le dépouillement des bulletins de vote a donné le résultat suivant :

Comme successeur de M. Herr, a été élu M. le Professeur *Th. v. Oppolzer*, à Vienne, à l'unanimité;

En remplacement de M. Gould, a été nommé M. *Christie*, Astronome royal à Greenwich, à l'unanimité de 11 voix émises.

Nous portons ces élections à la connaissance des Hauts Gouvernements, ainsi qu'à celle de nos deux nouveaux Collègues.

Veillez agréer, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

En effet, nous avons adressé aux deux savants qui venaient d'être nommés la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 10 février 1885.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Nous avons la satisfaction de vous annoncer que le Comité international des Poids et Mesures, usant du droit que lui confère l'article



14 du Règlement, annexé à la Convention du Mètre, vous a élu, à l'unanimité, Membre du Comité.

Nous espérons que vous voudrez bien accepter cette nomination, pour nous aider, par vos lumières et votre précieux concours, à accomplir l'importante mission que les Gouvernements, signataires de la Convention du Mètre, ont confiée au Comité international.

Nous vous ferons adresser, incessamment, la collection complète de toutes les publications du Comité et du Bureau international, qui ont paru jusqu'à présent, et, en attendant le plaisir de siéger avec vous, dans la prochaine session du mois de septembre, nous vous présentons, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Monsieur le Professeur Th. v. Oppolzer, à Vienne.*

*A Monsieur Christie, Astronome royal à Greenwich.*

M. Christie nous a envoyé, après quelque temps, ayant obtenu l'agrément de son Gouvernement, la réponse suivante :

ROYAL OBSERVATORY GREENWICH.

London, S. E., 1885, april 30.

SIR,

Acknowledging your letter of february 10, in which you inform me that the Comité international des Poids et Mesures have done me the honour to elect me a Member of the Comité, I have the honour to inform you that I accept with pleasure this nomination, which has now received the formal approbation of my Government.

Thanking you for the corteous terms in which you have conveyed to me the nomination of the Committee,

I have the honour to remain,

Sir,

Yours very faithfully.

Signed: CHRISTIE.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.*

Enfin le dernier changement dans le Comité international s'est produit par la démission de M. le Général Baron Wrede, donnée par lui à la fin d'avril 1885, à cause de son âge avancé qui lui rendait trop pénibles les longs voyages.

En raison de l'important concours apporté par le Général pour le succès de notre œuvre, nous avons proposé au Comité de le nommer Membre honoraire, en même temps que nous avons ouvert le scrutin par correspondance, pour nommer son successeur, par la Circulaire suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 8 mai 1885.

CIRCULAIRE.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Nous avons le regret de vous annoncer que notre honorable Collègue, M. le Général Baron Wrede, vient de nous envoyer, pour des raisons d'âge et de santé, sa démission de Membre du Comité international des Poids et Mesures.

Les grands mérites de M. le Baron Wrede pour la métrologie scientifique, et la part considérable qu'il a prise à l'œuvre de la réforme internationale des poids et mesures métriques, sont trop connus et trop appréciés par tous, pour que nous ayons besoin d'insister sur la perte que le Comité éprouve par la retraite de son doyen d'âge. Sa grande compétence, son jugement sûr, l'aimable dignité de son caractère et le dévouement constant à notre œuvre, dont il a donné récemment encore une preuve touchante en venant assister à la dernière session, ont valu à M. le Baron Wrede les sympathies respectueuses de tous ses Collègues.

Pour lui en donner un témoignage si justifié, nous vous proposons, en acceptant sa démission comme Membre actif, *de nommer M. le Baron Wrede Membre honoraire du Comité international des Poids et Mesures*. Nous vous serions obligés de faire connaître, le plus tôt possible, au Secrétaire soussigné, si vous approuvez cette proposition.

En nous conformant à l'article 14 du Règlement de la Convention,

nous ouvrons, par la présente Circulaire, le scrutin par correspondance, destiné à remplir la vacance produite par la démission du Général Wrede, et nous vous prions de nous transmettre, d'ici à trois mois, votre bulletin de vote.

Veillez agréer, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> Ad. HIRSCH.

Ayant déjà reçu, à la fin du mois de mai, l'approbation de notre proposition, par la très grande majorité de nos Collègues, nous avons pu annoncer à M. le Baron Wrede sa nomination de Membre honoraire par la lettre suivante :

#### COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 30 mai 1885.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Dans votre lettre du 25 avril, vous nous informez de votre volonté de donner votre démission de Membre du Comité international des Poids et Mesures, en raison de votre âge avancé, qui vous empêche de vouer à nos travaux toute l'activité que vous désiriez continuer à y consacrer.

Le profond regret que nous éprouvons de perdre un Collègue d'une si grande compétence scientifique, et qui a tant contribué à la réussite de notre entreprise internationale, nous engagerait à vous prier de revenir sur votre décision, en vous rappelant l'énergie avec laquelle vous avez fait, l'année dernière encore, le long voyage de Paris, et avez assisté à toutes les séances du Comité et d'une Commission spéciale.

Mais nous connaissons et nous respectons trop la manière consciencieuse dont vous considérez les devoirs de votre mission, et la réflexion mûrie qui dirige toutes vos actions, pour que nous osions vous demander de retarder le moment d'une retraite à laquelle vous

avez droit, précisément en raison des services que vous avez rendus à notre œuvre dès son origine.

Nous acceptons donc, Général, votre démission, avec de sincères regrets ; mais, puisque vous voulez bien nous assurer que vous continuerez à suivre, avec intérêt, nos travaux, le Comité, pour vous témoigner sa reconnaissance des services rendus et son désir de profiter encore, dans la mesure du possible, de votre grande expérience et de vos précieux conseils, a décidé de vous nommer *Membre honoraire du Comité international des Poids et Mesures*, avec voix consultative.

Veillez voir dans cette mesure la preuve des sentiments de gratitude et de respect que nous conservons tous pour le vénéré Collègue qui nous quitte, et recevez, Monsieur le Général et cher Collègue, l'hommage de notre haute et sincère considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Général Baron Wrede, à Stockholm.*

Trois mois étant prescrits pour le scrutin par correspondance, nous n'avons pu le dépouiller que vers le milieu du mois de juillet, et nous nous sommes empressés d'en porter le résultat à la connaissance des Hauts Gouvernements par la dépêche suivante :

#### COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 juillet 1885.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR (LE MINISTRE),

Le 25 avril dernier, M. le Général Baron Wrede a donné sa démission de Membre du Comité international des Poids et Mesures, en raison de sa santé et de son âge avancé.

Conformément à l'article 14 du Règlement de la Convention du Mètre, le Comité, dûment consulté par notre Circulaire du 8 mai

1885, a comblé cette vacance en choisissant, à l'unanimité, M. le *Professeur Thalén*, à *Upsal*, comme successeur de M. Wrede.

En même temps le Comité a été unanime pour nommer M. le Baron Wrede Membre honoraire du Comité international des Poids et Mesures, en reconnaissance des services signalés qu'il a rendus à l'œuvre de la Convention du Mètre.

En priant Votre Excellence de bien vouloir porter ces informations à la connaissance de votre Haut Gouvernement, nous avons l'honneur de vous présenter, Monsieur l'Ambassadeur (le Ministre), l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence, Monsieur.....*

Le même jour, nous avons informé les Membres du Comité du résultat du dépouillement des bulletins de vote, que nous avons, du reste, déposés, dans la séance du 10 septembre, sur le bureau du Comité. Voici la circulaire :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 juillet 1885.

CIRCULAIRE.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Nous avons l'honneur de vous annoncer que le scrutin ouvert par notre circulaire du 8 mai dernier, pour remplacer M. le Général Wrede, démissionnaire, a eu pour résultat la nomination, à l'unanimité, de M. *Thalén*, Professeur à *Upsal*, comme Membre du Comité international des Poids et Mesures.

En même temps, le Comité a ratifié, à l'unanimité, notre proposition de nommer M. le Général Baron Wrede Membre honoraire du Comité.

Veillez agréer, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>n</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

Enfin nous n'avons pas tardé à faire part à M. Thalén de sa nomination, par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 juillet 1885.

MONSIEUR LE PROFESSEUR,

Nous avons la satisfaction de vous informer que le Comité international des Poids et Mesures, pour remplacer M. le Général Baron Wrede, qui avait donné sa démission pour des motifs d'âge, vous a nommé, à l'unanimité, Membre du Comité international, en vertu de la compétence que l'article 14 du Règlement de la Convention du Mètre lui confère pour combler les vacances qui se produisent dans son sein.

Nous espérons que vous voudrez bien accepter cette nomination, et ainsi nous aider, par vos efforts et par votre haute compétence scientifique, à remplir la mission que la Convention du Mètre a confiée au Comité international, pour l'unification de la réforme des poids et mesures métriques.

La prochaine session réglementaire du Comité sera ouverte le 10 septembre, au Bureau international des Poids et Mesures, à Breteuil, dans le Parc de Saint-Cloud, près Paris.

Pour vous donner l'occasion de vous renseigner en détail sur l'état actuel de nos travaux, nous donnons ordre à notre libraire, M. Gauthier-Villars, à Paris, de vous faire parvenir un exemplaire de toutes les publications du Comité qui ont paru jusqu'à présent.

Dans l'espoir d'avoir prochainement le plaisir de vous saluer parmi

nous, nous vous présentons, Monsieur le Professeur et très honoré Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Monsieur Thalén, Professeur à l'Université d'Upsal.*

Comme M. le Professeur Thalén a également accepté sa nomination et est venu, peu après, prendre part à notre session de 1885, nous avons la satisfaction de constater que le Comité international est aujourd'hui au complet, se composant de 14 Membres, conformément aux stipulations de la Convention.

Quant au personnel scientifique du Bureau international, nous avons, avant tout, à constater que M. le D<sup>r</sup> Pernet, savant attaché au Bureau international depuis le 1<sup>er</sup> août 1877, a donné sa démission pour le 1<sup>er</sup> octobre 1885. Les lettres échangées, à cette occasion, entre le Bureau du Comité et M. Pernet, ont été communiquées au Comité dans sa première séance du 10 septembre, et se trouvent dans le procès-verbal de cette séance. M. Pernet est resté jusqu'au 11 décembre, afin de terminer des comparaisons, commencées à la demande de la Commission impériale des Poids et Mesures d'Allemagne, entre un thermomètre appartenant à cette Commission et ceux du Bureau international, dont M. Pernet s'est servi dans ses comparaisons avec le thermomètre à hydrogène.

Par suite de cette démission, le Comité, dans sa sixième séance du 26 septembre, a promu son aide, M. le D<sup>r</sup> Chapuis, qui, depuis plusieurs années, s'est distingué par des travaux indépendants et consciencieux, au grade de savant attaché au Bureau international ; il a amélioré également la position de M. le D<sup>r</sup> Guillaume, qui a été placé à la tête de la Section thermométrique. Ces deux Messieurs ont pu être logés au Pavillon de Breteuil.

Parmi les aides, *M. Garnier* a donné sa démission pour le 23 novembre 1885, par raison de santé. Il a été remplacé par *M. Kreichgauer*, élève de *M. Kohlrausch*; il entrera le 15 février 1886 au Bureau et sera mis à la disposition de *M. Thiesen* pour les pesées. *M. Isaachsen* voulant, à notre regret, quitter le Bureau international, pour continuer encore ses études de Mathématiques et de Physique, *M. le Directeur* a engagé au service du Bureau international, particulièrement pour les analyses, un jeune chimiste norvégien, *M. Tornøe*, licencié ès sciences de l'Université de Christiania. Sous les auspices de *M. Debray*, Membre de l'Institut, qui l'a admis au laboratoire des Hautes Études de l'École Normale supérieure, *M. Tornøe* a fait des analyses des verres des thermomètres étalons du Bureau, et, plus tard, celles des échantillons de bouts de différentes règles en laiton et en bronze, dont la dilatation avait été déterminée au Bureau. Enfin, en janvier 1886, *M. Tornøe* a commencé, sous la direction de *M. Debray*, des analyses de l'alliage en platine iridié des règles prototypes. Dès le 1<sup>er</sup> janvier 1886, il a été nommé aide du Bureau à la place de *M. Chappuis*.

*M. Perrot*, aide de *M. Benoît*, a demandé que sa position soit réduite à celle d'un calculateur, avec diminution des heures de travail et diminution proportionnelle des appointements de 250<sup>fr</sup> à 150<sup>fr</sup> par mois, afin de pouvoir accepter, à côté, une autre position de calculateur dans une Compagnie d'assurances. Il est sorti du cadre des aides dès le 1<sup>er</sup> janvier 1886.

*M. Ozenne* a été engagé comme calculateur, à la disposition de *M. Thiesen*, dès le 1<sup>er</sup> décembre 1885.

#### V. — Bibliothèque.

La Bibliothèque est très bien tenue par les soins de *M. Thiesen*.

Nous donnerons, comme les années précédentes, les augmentations dont la Bibliothèque a profité, soit par abonnements et achats, soit par dons.



JOURNAUX ET REVUES PÉRIODIQUES AUXQUELS LE BUREAU EST ABONNÉ.

1. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Paris.
2. Journal de Physique théorique et appliquée. Paris.
3. Annales de Chimie et de Physique. Paris.
4. Bulletin météorologique. Paris.
5. Archives des sciences physiques et naturelles. Genève.
6. Proceedings of the Royal Society. London.
7. The Philosophical Magazine and Journal of Science. London.
8. Nature, a weekly illustrated Journal of Science. London.
9. Dingler's polytechnisches Journal. Stuttgart.
- 10<sup>a</sup>. Annalen der Physik und Chemie. Leipzig.
- 10<sup>b</sup>. Beiblätter zu Denselben. Leipzig.
11. Repertorium der Physik. München und Leipzig.
12. The american Journal of Science. New Haven (Connecticut).
13. Fortschritte der Physik. Berlin.

*Livres donnés à la Bibliothèque du Bureau international.*

- I. Par le *Ministère de l'Instruction publique* :
  1. Annales du Bureau central météorologique de France. Année 1882; Tomes II et IV. Année 1883; Tomes I et III.
- II. Par l'*Académie impériale des Sciences de Saint-Petersbourg* :
  1. Mélanges physiques et chimiques. Tome X, livraison 4; Tome XI, livraisons 1 à 4; Tome XII, livraisons 1 et 2.
  2. Mélanges mathématiques et astronomiques. Tome VI, livraisons 1 et 2.
  3. Mémoires; VII<sup>e</sup> Série. Tome I, livraison n° 6; II, n° 4; III, n° 5; V, n° 3; VI, n° 1; VII, n° 1; VIII, n° 6; X, n° 1; XI, n° 15; XV, n° 17; XVI, n° 10; XVII, n<sup>os</sup> 3, 5, 9; XVIII, n<sup>os</sup> 3, 8; XX, n° 4; XXI, n<sup>os</sup> 3, 7; XXII, n° 6; XXIII, n<sup>os</sup> 4, 8; XXIV, n° 6; XXV, n<sup>os</sup> 3, 5; XXVI, n<sup>os</sup> 3, 4, 8, 9, 14; XXVII, n<sup>os</sup> 3, 12; XXVIII, n° 3; XXIX, n<sup>os</sup> 1, 4; XXX, n<sup>os</sup> 2, 3, 8, 9; XXXI, n<sup>os</sup> 4, 10, 12; XXXII, n° 2.

- III. Par la *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften* :
1. Mathematische und naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten. Jahrgang 1884, Heft 9 et 10; Jahrgang 1885.
- IV. Par le *Bureau géodésique de Prusse* :
1. Astronomisch-geodätische Arbeiten in den Jahren 1883 und 1884.
  2. W. Seibt, das Mittelwasser der Ostsee bei Travemünde.
- V. Par l'*École Polytechnique de Stuttgart* :
1. Jahresbericht des Königlichen Polytechnikums zu Stuttgart für das Studienjahr 1884-1885. Stuttgart.
- VI. Par la *Société helvétique des Sciences naturelles* :
1. Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, 67<sup>te</sup> Jahresversammlung; Luzern, 1884.
  2. Compte rendu des travaux de la Société helvétique; Lucerne, 1884.
- VII. Par le *Bureau allemand des Poids et Mesures* :
1. Nachweisung der Resultate der Geschäftsthätigkeit der Aichämter während des Jahres 1883.
- VIII. Par le *Bureau autrichien des Poids et Mesures* :
1. 4 fascicules lithographiés annexés à un Rapport de M. Marek, fait au Ministre du Commerce et concernant la Saccharimétrie.
- IX. Par le *Conseil de direction de l'École polytechnique de Delft*. (M. Bosscha.)
1. Annales de l'École polytechnique de Delft; livraisons 1 et 2. Leyde, 1884.
- X. Par le *Général Ibañez* :
1. Memorias del Instituto Geografico y Estadistico; Tome V. Madrid, 1884.
- XI. Par M. *B.-A. Gould* :
1. B.-A. Gould. Anales de la Oficina Meteorologica argentina, Tome IV, Buenos Ayres, 1885.

2. Informes Anales y documentos (extracta del Tomo V; Buenos Ayres, 1885).
  3. Addresses at the complimentary Dinner to D<sup>r</sup> B.-A. Gould.
- XII. Par M. le D<sup>r</sup> *Wild* :
1. Bulletin de la Commission Polaire internationale; livraisons 4 et 5. Saint-Petersbourg, 1884.
- XIII. Par M. le Professeur *Thalén* :
1. Sur le Spectre du fer obtenu à l'aide de l'arc électrique. Upsal, 1885.
- XIV. Par M. le D<sup>r</sup> *O.-J. Broch* :
1. Deu norske Iusterbestyrelses ottende Aarsberetning.
- XV. Par M. *J. Mielberg* :
1. J. Mielberg : Meteorologische Beobachtungen des Tifliser physikalischen Observatoriums in den Jahren 1883 und 1884. Tiflis, 1885.
  2. Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens im Tifliser physikalischen Observatorium in den Jahren 1881, 1882, 1883. Tiflis, 1885.
  3. Magnetische Beobachtungen des Tifliser physikalischen Observatoriums im Jahre 1883. Tiflis, 1885.
- XVI. Par le *Chief Signal Officer U. S. Army* :
1. Professional Papers of the Signal Service :  
xiii, Ferrel; Temperature of the atmosphere and Earth's surface;  
xv, Langley : Researches on solar heat and its absorption by the Earth's atmosphere.
- XVII. Par la *Société des Ingénieurs civils* :
1. Mémoires et Comptes rendus des travaux de la Société des Ingénieurs civils; octobre-décembre 1884; janvier-août 1885.
  2. Résumé de la Société des Ingénieurs; décembre 1884. Année 1885.
  3. Annuaire de la Société des Ingénieurs. Année 1885.

- XVIII. Par M. le Dr *J.-René Benoît* :
1. *J.-René Benoît* : Construction d'étalons prototypes de l'ohm légal.
  - F. de Nerville : Le Bureau d'étalonnement des résistances télégraphiques au Ministère des Postes et Télégraphes.
- XIX. Par l'*Observatoire astronomique de Santiago du Chili* :
1. Observations météorologiques 1873-1881. Santiago, 1883.
- XX. Par M. le Professeur *G. Cacciatore* :
1. Publications de l'Observatoire royal de Palerme. Années 1882-1883. Palerme, 1883.
- XXI. Par M. le Dr *Max Thiesen* :
1. Ueber die Verbreitung der Atmosphaere. Berlin, 1878.
  2. Zur Theorie der Waage und Wägung; 2 fascicules; octobre, 1882; mars, 1883. Berlin.
  3. Untersuchungen über die Zustandsgleichung. 1885.
  4. Ueber die Gesetze des Luftwiderstandes. 1885.

AUGMENTATION DE LA BIBLIOTHÈQUE EN 1885 (1).

Abonnements (11) (2)....		Ouvrages en 179 Volumes ou Fascicules		
Publications du Bureau (2).		2	»	»
Dons (31).....	11	»	118	»
	<hr style="width: 10%; margin: 0 auto;"/>	»	<hr style="width: 10%; margin: 0 auto;"/>	»
	11	»	299	»

Si, en comparant les données ci-dessus aux listes publiées dans les années précédentes, le nombre de certains volumes se trouve, en apparence, diminué, cela vient de ce que plusieurs fascicules, comptés d'abord séparément, ne forment plus qu'un seul volume après avoir été reliés.

---

(1) Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'Ouvrages acquis en 1885; les chiffres sans parenthèses, le nombre d'Ouvrages dont la Bibliothèque ne possédait encore aucun Volume.

(2) Les journaux suivants, dont on n'a reçu aucun fascicule en 1885, ont été réclamés :

*Repertorium der Physik; Proceedings of the royal Society.*

Voici le nombre des volumes, fascicules et feuilles qui se trouvaient, au 31 décembre 1885, dans les divers corps de la Bibliothèque :

	Volumes.	Cahiers.	Feuilles.
A. Revues françaises.....	59	63	39
B. » allemandes.....	95	52	»
C. » diverses.....	78	41	30
D. Ouvrages relatifs aux Poids et Mesures. Partie administrative. Bibliographie et Catalogues.....	32	84	7
E. Poids et Mesures. Partie scientifique.	60	30	»
F. Astronomie et Géodésie.....	37	32	»
G. Météorologie.....	63	30	»
H. Mathématiques. Physique. Divers...	64	87	»
TOTAL.....	488	419	76

Nous faisons observer que les doubles ne sont pas comptés dans la liste précédente.

#### VI. — Travaux du Bureau international.

La publication du Tome IV des *Travaux et Mémoires* du Bureau international des Poids et Mesures, prévue pour la première moitié de l'année, n'a pu avoir lieu qu'au mois d'octobre, par suite des retards apportés à la rédaction et à la correction du travail le plus étendu qu'il renferme, savoir : « De la comparaison des mètres dans l'air, à la température ambiante, par M. le Dr Pernet ». Ce travail comprend 169 pages de texte, 32 pages de Tables et 104 d'observations, et est accompagné de deux Planches représentant le comparateur Brunner.

Il est précédé dans le Volume par un travail important, rédigé par M. le Dr Broch : « Rapport de la Commission mixte, chargée de la comparaison du nouveau prototype du kilogramme avec le kilogramme des Archives de France ». C'est ce travail qui servira de base essentielle à la transition de l'ancien prototype français au nouveau prototype international. On a si bien réussi dans la réalisation

des vœux de la Commission internationale du Mètre, que la Commission spéciale a pu terminer son Rapport par ces mots : « On peut donc déclarer, avec toute certitude, que » le kilogramme III (choisi pour prototype international » par le Comité) et le kilogramme des Archives de France » coïncident, quant au poids dans le vide, dans la limite » de l'incertitude dans laquelle on se trouve sur le volume » du kilogramme des Archives. »

Enfin le Tome IV comprend un autre travail de M. le Directeur : « Vérification de quelques étalons anglais du kilogramme, de l'Once Troy et de la Livre Avoirdupois », par M. le Dr O.-J. Broch.

Les matériaux prêts sont suffisants pour assurer l'apparition du Volume V des *Annales* dans le courant de 1886, quand même nous serions obligés de retarder de nouveau d'une année le travail de M. Pernet, sur le thermomètre à hydrogène.

Pour rendre compte sommairement de l'activité du Bureau international en 1885, nous suivrons essentiellement les Rapports réglementaires que M. le Directeur a présentés au Comité, en session, et qu'il a complétés pour les quatre derniers mois de l'année, ainsi que le travail que M. le Dr Wild, rapporteur de la Commission des Instruments et des Travaux, a remis au Comité.

M. le Directeur Broch, qui s'est chargé des travaux à exécuter avec le comparateur Brunner, y a fait une nouvelle série de comparaisons entre les quatre règles normales I<sub>2</sub>, n° 13, type I et type II, en les observant dans les 8 positions qu'elles peuvent prendre entre elles, par rapport aux microscopes et par rapport à l'observateur. M. Broch a reconnu que la longueur *apparente* des règles varie faiblement, mais sensiblement, avec l'éclairage et la profondeur des traits, et que l'exactitude avec laquelle on peut déterminer cette variation dépend essentiellement de la netteté du tracé. Ainsi, en désignant par I<sub>2</sub>, 13, I et II les longueurs apparentes des mètres types dans la position

où l'extrémité, sur laquelle est marqué le numéro, est placée sous le microscope O (à droite), tandis qu'on appelle  $I_2$ ,  $13'$ ,  $I'$ ,  $II'$  les longueurs apparentes des mêmes règles, quand elles sont placées avec le bout portant l'inscription sous le microscope E (à gauche), M. Broch a trouvé :

$$\begin{aligned} I_2 - I_2' &= - 0^{\mu}, 35 \pm 0^{\mu}, 07; & 13 - 13' &= - 0^{\mu}, 43 \pm 0, 08; \\ I - I' &= + 0^{\mu}, 35 \pm 0^{\mu}, 04; & II - II' &= + 0^{\mu}, 43 \pm 0^{\mu}, 05. \end{aligned}$$

Ces chiffres sont déduits de 32 comparaisons des deux règles dans les 8 positions possibles, et chaque comparaison est le résultat de 5 pointages par chacun des microscopes sur l'une des règles, et de 6 pointages sur l'autre règle. L'erreur probable d'une comparaison de deux règles par les microscopes du comparateur Brunner, grossissant 65 fois, est, avec des traits bien tracés, en général, de  $\pm 0^{\mu}, 3$  à  $\pm 0^{\mu}, 4$ , donc à peu près du même ordre de grandeur que les différences citées plus haut, comme provenant de l'éclairage. En tout cas, comme MM. Brunner ont modifié, l'été dernier, l'éclairage de leur microscope, il faudra de nouvelles recherches pour déterminer l'influence de cette modification sur la longueur apparente des règles.

En outre, M. le Directeur a déterminé, dans le courant de l'année 1885, les distances des traits auxiliaires des règles types I et II, ainsi que du prototype provisoire  $I_2$ , et cela en se servant du millimètre (999-1000) de la règle normale en laiton, désignée par le symbole N; ce millimètre avait été déterminé par M. Benoit, au comparateur universel, par un étalonnage complet qui lui avait donné, à 0° de température, pour ce millimètre, la longueur  $1^{\text{mm}}, 00171$ .

Les distances des traits auxiliaires, qui servent beaucoup dans les études des différentes règles envoyées au Bureau, peuvent ainsi être considérées comme suffisamment connues pour servir à la détermination de la valeur des micromètres pendant ces observations. Toutefois, on déterminera encore ces distances des traits auxiliaires au moyen du millimètre de la règle normale en platine iridié, désignée

par le symbole IV, aussitôt que son étalonnage, entrepris par M. Isaachsen au comparateur universel, sera terminé.

M. Broch a déterminé la longueur absolue et le coefficient de dilatation de 4 règles en laiton, construites par la Société genevoise. Ces règles sont toutes en forme de H, avec division sur lame d'argent incrustée à la surface neutre. L'une de ces règles, qui appartenait à M. le Dr Chappuis, notre aide, a été cédée, par lui, à M. le colonel Néovius, Directeur du Bureau des Poids et Mesures de Finlande, auquel il doit servir à faciliter l'introduction du système métrique dans le Grand-Duché. Une autre de ces règles, appartenant à M. le Directeur Broch lui-même, a été donnée, par lui, au Bureau des Poids et Mesures du Royaume de Norvège.

Enfin M. le Directeur, avec l'assistance de M. Violle, Maître de conférences à l'École Normale et attaché à la Section française, a exécuté quelques pesées hydrostatiques des cylindres en platine iridié, destinés à devenir des kilogrammes prototypes, afin de s'assurer que la densité de ces cylindres reste dans les limites de tolérance fixées par le contrat passé avec MM. Johnson, Matthey et Cie, à Londres. De même, M. Broch a assisté M. Collot dans les pesées provisoires qui sont nécessaires pendant les opérations du dernier ajustage, que M. Collot exécute dans un des Cabinets de Physique de notre observatoire de Breteuil; ces opérations peuvent être menées là d'une façon utile et commode, précisément à cause de la facilité avec laquelle on peut combiner ainsi les opérations de l'ajustage avec celles de la vérification.

Le Directeur du Bureau, avec le concours des adjoints et des aides, a eu, dans le courant de l'année, à déterminer un certain nombre d'étalons de longueur et de poids, et quelques thermomètres, soit pour des Gouvernements, soit pour des savants de différents pays. Nous allons transcrire ici les certificats dont on a accompagné ces étalons, en les rendant à leurs propriétaires.



BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 28 janvier 1885.

CERTIFICAT.

Le 7 janvier 1885, le Bureau international des Poids et Mesures a reçu, par voie de chemin de fer, de Berlin, une caisse dans laquelle se trouvait un kilogramme en platine, enfermé dans un support approprié. Le kilogramme est arrivé en bon état.

On a constaté seulement sur l'une des bases, près du centre, une petite goutte ou une pièce rapportée et quelques légères taches : l'autre base porte l'inscription 1860.

Par une lettre du 10 janvier 1885, le Bureau impérial des Poids et Mesures de Berlin (Kaiserliche Normal-Aichungs-Kommission) a demandé que ce kilogramme, désigné par le symbole B'' et qui avait déjà été comparé en 1880, au Bureau international des Poids et Mesures, avec les deux kilogrammes types C et S du Bureau international, fût de nouveau comparé avec un de ces types. Le Bureau impérial soupçonnait que le kilogramme B'' avait un peu diminué de poids par le premier voyage du Pavillon de Breteuil à Berlin ; ce transport ayant eu lieu dans une boîte ordinaire, avec les précautions que ce procédé permettait, mais sans que le kilogramme fût maintenu dans un support construit spécialement pour les transports comme celui dans lequel il a été envoyé cette fois.

M. Thiesen, adjoint au Bureau international, a été chargé de faire la comparaison demandée avec le kilogramme type S du Bureau.

Les volumes admis pour les deux kilogrammes sont :

$$\text{Vol S} = 46^{\text{ml}}, 6406 (1 + 0,000025272 \times t + 0,0000001197^{\text{mg}} \times t^2) + \Delta_4,$$

$$\text{Vol B}'' = 47^{\text{ml}}, 6020 (1 + 0,0000258 \times t) + \Delta_{14}.$$

Par une série de 4 comparaisons complètes, faites sur la balance Bunge, M. Thiesen a trouvé la valeur

$$S - B'' = 2^{\text{mg}}, 4495 \pm 0^{\text{mg}}, 0030 + 1^{\text{mg}}, 266 (\Delta_4 - \Delta_{14}).$$

Antérieurement, en juillet 1880, M. Marek, adjoint au Bureau international, avait trouvé, par une série de comparaisons,

$$S - B'' = 2^{\text{mg}}, 5085 \pm 0^{\text{mg}}, 0032 + 1^{\text{mg}}, 204 (\Delta_4 - \Delta_{14}),$$

et, par une autre série de comparaisons entre 4 kilogrammes, dans toutes les combinaisons possibles, au mois d'août 1880,

$$S - B'' = 2^{\text{mg}}, 4834 \pm 0^{\text{mg}}, 0021 + 1^{\text{mg}}, 201 (\Delta_4 - \Delta_{14}).$$

D'autres comparaisons du kilogramme S ont été effectuées, au mois d'août 1884, avec un kilogramme comparé en même temps avec le kilogramme C, et l'on a pu constater que, depuis les comparaisons de 1880, le kilogramme S n'a varié que dans les limites de quelques millièmes de milligramme.

Il paraît donc que le kilogramme B'' n'a pas perdu de masse depuis sa première comparaison avec nos kilogrammes types, en 1880.

Le kilogramme S a été comparé avec le prototype international du kilogramme, désigné par le symbole  $\mathfrak{K}$ , par M. Marek, en décembre 1882,

$$S = \mathfrak{K} + 0^{\text{mg}}, 4632 \pm 0^{\text{mg}}, 0031;$$

par M. Broch, en mai 1883,

$$S = \mathfrak{K} + 0^{\text{mg}}, 4537 \pm 0^{\text{mg}}, 0030.$$

On en déduit donc actuellement, pour le kilogramme B'', la valeur

$$B'' = 1^{\text{kg}} - 1^{\text{mg}}, 99 + 1^{\text{mg}}, 266 \Delta_{14}.$$

Le kilogramme B'' a été renvoyé à Berlin le 26 janvier 1885.

*Le Directeur du Bureau international,*

Signé : D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 18 août 1885.

#### CERTIFICAT.

M. le Colonel Néovius ayant acquis une règle en laiton, avec divisions sur argent, déjà comparée au Bureau international, au mois de janvier 1885, a demandé un certificat sur le résultat de cette comparaison. La règle est destinée à la Commission des Poids et Mesures, en Finlande.

La règle en question a été construite, en 1884, par la Société genevoise pour la construction d'instruments de Physique. Elle est en forme de H, ayant 20<sup>mm</sup> de hauteur et de largeur extérieure, avec

une lame d'argent incrustée à la hauteur de la surface neutre. Cette lame porte des divisions en millimètres sur toute la longueur. Les deux premiers et les deux derniers millimètres sont divisés en dixièmes de millimètre.

La règle porte sur le dos le chiffre 6 : elle est désignée, dans nos cahiers, par le symbole  $H_6$ .

M. le Directeur du Bureau international s'est chargé personnellement de la vérification de cette règle. Les études ont été exécutées, du 30 décembre 1884 au 22 janvier 1885, au moyen du comparateur Brunner, en comparant la règle  $H_6$  avec le prototype provisoire du Bureau international, désigné par le symbole  $I_2$ .

La dilatation et la longueur à zéro ont été déterminées par une série de 16 observations, à quatre températures différentes, savoir 25°, 18°, 9° et 1°,3 du thermomètre centigrade.

Le coefficient de dilatation a été trouvé

$$Z = 0,000018352 \pm_{47} + 0,000000095t \pm_{17}$$

On a trouvé, après réduction à zéro de température, rapporté au mètre international,

$$H_{6(0)} = 1^m - 11^{\mu},25 \pm 0^{\mu},24,$$

et à  $t_0$  de température,

$$H_{6(t)} = 1^m - 11^{\mu},25 + 18^{\mu},352t + 0^{\mu},0095t^2 \\ \pm 0^{\mu},24 \pm 0^{\mu},047t \pm 0^{\mu},0017t^2.$$

La règle a été remise à M. le Colonel Néovius, le 18 août 1885.

Une copie des observations et des calculs a été remise en même temps que ce certificat.

*Le Directeur du Bureau international,*

Signé : D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 21 août 1885.

**CERTIFICAT.**

M. Röntgen, Professeur à l'Université de Giessen, a demandé, par lettre du 2 juin 1885, que le Bureau international des Poids et Me-



quatre fois, à des époques différentes, les 22, 23, 29 juin et le 27 juillet 1885. Le point d'ébullition a été observé chaque fois en position horizontale et verticale, le point zéro en position verticale. Toutes les observations ont été réduites à la position horizontale.

L'intervalle fondamental a été trouvé, en degrés normaux,

$$99^{\circ},8755 \pm 0,0015,$$

et, par suite, la valeur d'une division en degrés normaux,

$$1^{\circ},001245 \pm 0,000015.$$

Les Tables suivantes donneront :

*Table I* : Corrections de calibrage pour tous les dixièmes de degré;

*Table II* : Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

*Table III* : Corrections de pression extérieure pour les pressions, depuis 720<sup>mm</sup> jusqu'à 809<sup>mm</sup> de hauteur de mercure;

*Table IV* : Corrections d'intervalle fondamental pour tous les degrés.

*Le Directeur du Bureau international,*

Signé : D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.

EXTRAIT DES TABLES ANNEXÉES.

TABLE I. — CORRECTIONS DE CALIBRE.

Divisions.	Corrections.	Divisions.	Corrections.	Divisions.	Corrections.
- 4 <sup>o</sup>	+0,017	+36 <sup>o</sup>	+0,039	+ 76 <sup>o</sup>	+0,212
0	0,000	+40	+0,071	+ 80	+0,167
+ 4	-0,009	+44	+0,100	+ 84	+0,116
+ 8	-0,021	+48	+0,136	+ 88	+0,074
+12	-0,037	+52	+0,163	+ 92	+0,050
+16	-0,051	+56	+0,178	+ 96	+0,022
+20	-0,057	+60	+0,197	+100	0,000
+24	-0,039	+64	+0,214	+104	0,000
+28	-0,017	+68	+0,232		
+32	+0,008	+72	+0,236		

EXTRAIT DES TABLES ANNEXÉES.

TABLE II. CORRECTIONS DE PRESSIONS intérieures.		TABLE III. CORRECTIONS DE PRESSIONS extérieures.		TABLE IV. CORRECTIONS D'INTERVALLE fondamental.	
Divisions.	Corrections.	Millimètres.	Corrections.	Divisions.	Corrections.
0 <sup>o</sup>	+0,0064	mm 710	0 <sup>o</sup> +0,0051	0 <sup>o</sup>	0,0000
10	+0,0131	720	+0,0041	10	+0,0124
20	+0,0199	730	+0,0031	20	+0,0249
30	+0,0266	740	+0,0021	30	+0,0373
40	+0,0333	750	+0,0010	40	+0,0498
50	+0,0400	760	0,0000	50	+0,0622
60	+0,0467	770	-0,0010	60	+0,0747
70	+0,0532	780	-0,0021	70	+0,0871
80	+0,0598	790	-0,0031	80	+0,0996
90	+0,0665	800	-0,0041	90	+0,1120
100	+0,0731	810	-0,0051	100	+0,1245





TABLE CALCULÉE DES CORRECTIONS DE CALIBRE.

DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.	DIVISIONS.	CORRECTIONS.
-2 <sup>0</sup>	+0,0482	18 <sup>0</sup>	-0,0525	65 <sup>0</sup>	-0,0232
0	0,0000	20	-0,0389	66	-0,0116
+2	-0,0429	22	-0,0271	67	+0,0051
4	-0,0749	24	-0,0187		
6	-0,0913	26	-0,0196		
8	-0,0927	28	-0,0232	98	-0,0653
10	-0,0811	30	-0,0226	99	-0,0339
12	-0,0687	32	-0,0192	100	0,0000
14	-0,0626	34	-0,0092	101	+0,0345
16	-0,0580				

Une Table complète des corrections de calibre, pour tous les degrés et dixièmes de degré, a été construite ensuite par une interpolation graphique.

Le coefficient de pression a été déterminé le 18 mars 1885 par une série de 40 observations, à une température moyenne de 12°, 2, par M. le D<sup>r</sup> Guillaume, attaché au Bureau international des Poids et Mesures. Le coefficient a été trouvé pour 1<sup>mm</sup> de pression mercurielle :

$$\beta = 0^{\circ},0001169 \pm 0^{\circ},0000002.$$

L'intervalle fondamental a été déterminé par M. le D<sup>r</sup> Guillaume cinq fois, à des époques différentes, les 3, 6 et 26 mars, et les 15 et 21 avril 1885. Les observations au point d'ébullition de l'eau ont été faites, pour chaque détermination, en position horizontale et en position verticale ; le point zéro en position verticale. Tous les résultats ont été réduits à la position horizontale. Les cinq déterminations ont donné le résultat moyen suivant :

Intervalle fondamental (horizontal) . . . 100°,0754 ± 0°,0011

et, par suite, la valeur d'une division en degrés normaux :

$$1^{\circ} - 0^{\circ},000754 \pm 0^{\circ},000011.$$

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

*Table I* : Corrections de calibrage pour tous les dixièmes de degré ;

*Table II* : Corrections de pression intérieure pour tous les degrés ;

*Table III* : Corrections de pression extérieure pour toutes les pressions depuis 720<sup>mm</sup> jusqu'à 819<sup>mm</sup> de hauteur de mercure ;

*Table IV* : Corrections d'intervalle fondamental (horizontal) pour tous les degrés.

Le thermomètre n° 4379 a été remis à M. Louguinine en même temps que ce certificat.

*Le Directeur du Bureau international,*

Signé : D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, pavillon de Breteuil, le 18 septembre 1885.

Le 13 août 1885, M. le colonel Néovius a présenté au Bureau international des Poids et Mesures une série de poids en laiton doré, con-

struits par M. Stückrath, à Berlin, pour la Commission des Poids et Mesures du grand-duché de Finlande, et a demandé la vérification du kilogramme et de l'hectogramme. Ayant de même reçu du Bureau un des petits centigrammes en quartz, construits par M. Baudin, opticien à Paris, il en a demandé encore la vérification.

La vérification demandée a été exécutée par M. Thiesen, adjoint au Bureau international.

Le kilogramme est désigné dans nos Cahiers par le symbole  $Fi$ ,

L'hectogramme, par le symbole  $Fi\ 100$ ,

Le centigramme en quartz, par le symbole  $qu\ n^{\circ}\ 23$ .

Le volume du kilogramme a été déterminé par M. Thiesen, à l'aide de deux pesées hydrostatiques concordantes. Il en résulte

$$\text{Volume de } Fi = 123^{\text{ml}}, 747 (1 + 0,000\ 056\ t).$$

Pour l'hectogramme, on a adopté la même densité ; donc

$$\text{Volume de } Fi\ 100 = 12^{\text{ml}}, 3747 (1 + 0,000\ 056\ t).$$

La comparaison du kilogramme  $Fi$  avec notre kilogramme type  $S$ , rapporté au kilogramme international, exécutée sur la balance Bunge, a donné pour résultat

$$Fi = 1^{\text{kg}} + 0^{\text{mg}}, 68.$$

La comparaison du Poids  $Fi\ 100$  avec notre poids de  $100^{\text{gr}}$  de la boîte  $Oe$ , exécutée sur la balance Rueprecht n<sup>o</sup> 2, a donné pour résultat

$$Fi = 100^{\text{gr}} + 0^{\text{mg}}, 19.$$

Pour le poids en quartz, par des comparaisons avec trois de nos poids de  $10^{\text{mg}}$  type, boîte II, boîte I en aluminium et boîte O en platine iridié, sur la balance Stückrath, M. Thiesen a déduit la valeur

$$qu\ n^{\circ}\ 23 = 10^{\text{mg}}, 5044.$$

Le volume de ce poids est adopté  $0^{\text{ml}}, 00396$ .

La boîte des poids de Stückrath a été rendue à M. le Colonel Néovius. Le centigramme en quartz a été envoyé dans une petite enveloppe de papier avec ce certificat.

*Le Directeur du Bureau international,*

Signé : D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, Pavillon de Breteuil, 6 octobre 1885.

CERTIFICAT.

THERMOMÈTRE BAUDIN, N° 10474.

Construit par M. Baudin, constructeur d'instruments météorologiques de précision, à Paris.

Présenté par M. Baudin, le 26 mars 1885, au nom de M. Savelieff, ingénieur russe, avec demande d'en faire la comparaison avec les étalons du Bureau international à des températures de  $+10^{\circ}$ ,  $+20^{\circ}$ ,  $+30^{\circ}$ ,  $+40^{\circ}$ .

*Description du thermomètre :*

Verre cristal avec tige émaillée.

Division compensée, en cinquièmes de degré centigrade depuis  $-5^{\circ},6$  jusqu'à  $+52^{\circ}$ .

Il n'y a pas de trait  $100^{\circ}$ .

*Dimensions caractéristiques :*

Distance du milieu du réservoir au point zéro...	121 <sup>mm</sup>
Longueur du degré.....	2 <sup>mm</sup> ,48
Longueur extérieure du thermomètre.....	290 <sup>mm</sup>

*Résultats des observations.*

Coefficient de pression :  $B = 0^{\circ},0001416$  par millimètre de pression de mercure.  
 $\pm$  <sub>13</sub>

Comparaisons avec le thermomètre étalon du Bureau international : Tonnélet 4431.

*Résultats réduits à la position horizontale et corrigés pour la dépression du point zéro des deux thermomètres.*

Dates des observations.	Températures du thermomètre étalon.	Résultats corrigés.	Point zéro observé sur le th. 10474 immédiatement après la comparaison à la température indiquée.
1885.			
16 sept. . .	+ 7,13	Th. 4431 = Th. 10474 - 0,00	- 0,05
26 août. . .	14,75	Th. 4431 = Th. 10474 - 0,04	- 0,06
16 sept. . .	19,80	Th. 4431 = Th. 10474 + 0,03	- 0,06
24 août. . .	25,22	Th. 4431 = Th. 10474 + 0,04	- 0,07
2 sept. . .	34,96	Th. 4431 = Th. 10474 - 0,01	- 0,08
18 sept. . .	39,97	Th. 4431 = Th. 10474 + 0,02	- 0,11

Les Tables accompagnant ce certificat donnent :

*Table I* : Corrections de pression intérieure pour tous les degrés;

*Table II* : Corrections des lectures pour réduction au thermomètre étalon, Tonnelot 4431, du Bureau international des Poids et Mesures, depuis + 7° jusqu'à + 40°.

Le thermomètre n° 10474 a été rendu à M. Baudin le 6 octobre 1885 avec ce certificat.

*Le Directeur du Bureau international,*

Signé : D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.

THERMOMÈTRE BAUDIN, N° 10474.

TABLE I. — *Corrections de pression intérieure.*

DIVISION.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
— 0	+0,017	+0,017	+0,016	+0,016	+0,016	+0,015	+0,015			
+ 0	+0,017	+0,017	+0,018	+0,018	+0,019	+0,019	+0,019	+0,020	+0,020	+0,020
+10	+0,021	+0,021	+0,021	+0,022	+0,022	+0,022	+0,023	+0,023	+0,024	+0,024
+20	+0,024	+0,025	+0,025	+0,025	+0,026	+0,026	+0,026	+0,027	+0,027	+0,027
+30	+0,028	+0,028	+0,028	+0,029	+0,029	+0,029	+0,030	+0,030	+0,030	+0,031
+40	+0,031	+0,032	+0,032	+0,032	+0,033	+0,033	+0,033	+0,034	+0,034	+0,034
+50	+0,035	+0,035	+0,035							

THERMOMÈTRE BAUDIN, N° 10474.

TABLE II. — *Corrections des lectures pour réduction au thermomètre étalon Tonnelot 4431 du Bureau international. Position horizontale des deux thermomètres.*

LECTURES.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
+ 0								0,00	-0,02	-0,03
+10	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,05	-0,04	-0,02	-0,01	+0,01	+0,02
+20	+0,03	+0,03	+0,04	+0,04	+0,04	+0,04	+0,04	+0,04	+0,03	+0,02
+30	+0,02	+0,01	0,00	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00	+0,01
+40	+0,02									

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, Pavillon de Breteuil, 16 octobre 1885.

CERTIFICAT

D'UNE RÈGLE A TRAITS

Construite par la Société genevoise pour la construction d'instruments de précision, présentée par M. le D<sup>r</sup> O.-J. Broch, destinée par lui au Bureau des Poids et Mesures du royaume de Norvège; désignée dans les Cahiers du Bureau international par le symbole H.

*Description de la règle.*

La règle est en laiton, section en forme de H, ayant 20<sup>mm</sup> de hauteur et de largeur, avec une lame d'argent incrustée à la hauteur de la surface neutre. Cette lame porte les divisions en millimètres sur toute sa longueur. Les deux premiers et les deux derniers millimètres sont divisés en dixièmes. Les traits ont une largeur de 30<sup>μ</sup> à 40<sup>μ</sup>. Le pointé se fait entre deux traits longitudinaux distants de 0<sup>mm</sup>,3. La Règle porte sur le dos, gravé, le chiffre 7.

*Étude de la règle.*

M. le Directeur s'est chargé personnellement de la détermination, dans le comparateur Brunner, du coefficient de dilatation de la règle et de sa longueur absolue, par comparaison avec le prototype I<sub>2</sub> du Bureau international, de la détermination des millimètres du premier et du dernier centimètre, ainsi que des dixièmes du premier millimètre.

M. Isaachsen, aide du Bureau international, a été chargé de la détermination, dans le comparateur universel de Starke et Kammerer, des corrections des décimètres et des centimètres du premier décimètre.

La dilatation de la règle a été déterminée, janvier 1885, par seize séries d'observations à des températures de 24°,8, de 17°,8, de 8°,1 et de 2°,3.

La température a été rapportée à l'échelle dûment corrigée du thermomètre étalon du Bureau international : Tonnelot, n° 4431.

La longueur de la règle a été déterminée, au mois d'avril 1885, par seize autres séries d'observations à la température moyenne de



11°, 135, en comparant la règle H<sub>7</sub> avec le prototype I<sub>2</sub> du Bureau international dans quatre positions différentes des règles, tant par rapport aux deux microscopes que par rapport à l'observateur.

Les corrections des décimètres et des centimètres du premier décimètre ont été déterminées, au mois de mai 1885, par un étalonnage complet des décimètres et des centimètres, en comparant entre eux tous les intervalles de 1, 2, . . . jusqu'à 9<sup>dm</sup> et de 81, 82, . . . jusqu'à 90<sup>cm</sup> par déplacement longitudinal de la règle. En même temps on a, par ce procédé, déterminé les corrections des demi-décimètres et des centimètres du dernier décimètre.

Les valeurs des millimètres et des dixièmes de millimètre ont été déterminées, au mois d'avril 1885, à l'aide des micromètres du comparateur Brunner, dûment corrigés pour les erreurs périodiques et progressives.

RÉSULTATS.

*Équation de la règle H<sub>7</sub>.*

La longueur de la règle H<sub>7</sub> entre les traits limitatifs du mètre en fonction de la température, d'après l'échelle thermométrique, en degrés centigrades dûment corrigés, du thermomètre étalon du Bureau international : Tonnelot n° 4431, a été trouvée

$$H_7 = 1^m + 1^{\mu},84 + 18^{\mu},049t + 0^{\mu},0063t^2.$$

Les erreurs probables de cette valeur ont été déterminées, d'après l'ensemble des observations, comme il suit, pour les différentes températures :

TEMPÉ- TURE.	ERREUR probable.	TEMPÉ- RATURE.	ERREUR probable.	TEMPÉ- RATURE.	ERREUR probable.
0	$\mu$	0	$\mu$	0	$\mu$
0	$\pm 0,23$	11	$\pm 0,14$	22	$\pm 0,11$
1	$\pm 0,19$	12	$\pm 0,14$	23	$\pm 0,12$
2	$\pm 0,16$	13	$\pm 0,14$	24	$\pm 0,14$
3	$\pm 0,14$	14	$\pm 0,14$	25	$\pm 0,16$
4	$\pm 0,12$	15	$\pm 0,14$	26	$\pm 0,19$
5	$\pm 0,11$	16	$\pm 0,14$	27	$\pm 0,23$
6	$\pm 0,10$	17	$\pm 0,13$	28	$\pm 0,27$
7	$\pm 0,11$	18	$\pm 0,13$	29	$\pm 0,31$
8	$\pm 0,12$	19	$\pm 0,12$	30	$\pm 0,36$
9	$\pm 0,13$	20	$\pm 0,12$		
10	$\pm 0,13$	21	$\pm 0,11$		

VALEURS DES DIVISIONS DE LA RÈGLE H<sub>7</sub> A ZÉRO DE TEMPÉRATURE.

*Décimètres.*

Décimètre.		mm	μ
1 <sup>er</sup> .....	[ 0- 100 ]	=	99,999,13
2 <sup>e</sup> .....	[ 100- 200 ]	=	99,997,50
3 <sup>e</sup> .....	[ 200- 300 ]	=	99,999,95
4 <sup>e</sup> .....	[ 300- 400 ]	=	100,009,37
5 <sup>e</sup> .....	[ 400- 500 ]	=	99,995,51
6 <sup>e</sup> .....	[ 500- 600 ]	=	99,999,37
7 <sup>e</sup> .....	[ 600- 700 ]	=	100,005,91
8 <sup>e</sup> .....	[ 700- 800 ]	=	99,996,74
9 <sup>e</sup> .....	[ 800- 900 ]	=	99,995,55
10 <sup>e</sup> .....	[ 900-1000 ]	=	100,002,81

*Centimètres du premier et du dernier décimètre.*

Centimètres du premier décimètre.

Centimètre.		mm	μ
1 <sup>er</sup> .....	[ 0- 10 ]	=	9,999,58
2 <sup>e</sup> .....	[ 10- 20 ]	=	10,000,96
3 <sup>e</sup> .....	[ 20- 30 ]	=	10,000,24
4 <sup>e</sup> .....	[ 30- 40 ]	=	10,003,67
5 <sup>e</sup> .....	[ 40- 50 ]	=	9,999,34
6 <sup>e</sup> .....	[ 50- 60 ]	=	9,999,01
7 <sup>e</sup> .....	[ 60- 70 ]	=	9,998,90
8 <sup>e</sup> .....	[ 70- 80 ]	=	9,998,77
9 <sup>e</sup> .....	[ 80- 90 ]	=	9,998,91
10 <sup>e</sup> .....	[ 90-100 ]	=	9,999,75

Centimètres du dernier décimètre.

Centimètre.		mm	μ
1 <sup>er</sup> .....	[ 1000-990 ]	=	10,000,29
2 <sup>e</sup> .....	[ 990-980 ]	=	10,003,01
3 <sup>e</sup> .....	[ 980-970 ]	=	9,998,79
4 <sup>e</sup> .....	[ 970-960 ]	=	10,000,12
5 <sup>e</sup> .....	[ 960-950 ]	=	9,999,67
6 <sup>e</sup> .....	[ 950-940 ]	=	10,001,42
7 <sup>e</sup> .....	[ 940-930 ]	=	9,999,76
8 <sup>e</sup> .....	[ 930-920 ]	=	10,000,27
9 <sup>e</sup> .....	[ 920-910 ]	=	10,000,24
10 <sup>e</sup> .....	[ 910-900 ]	=	9,999,24

*Millimètres du premier et du dernier centimètre.*

Millimètres du premier centimètre.

Millimètre.		<sup>m</sup> <sup>μ</sup>
1 <sup>er</sup> .....	[0- 1]	= 1,000,39
2 <sup>e</sup> .....	[1- 2]	= 0,999,21
3.....	[2- 3]	= 0,998,91
4 <sup>e</sup> .....	[3- 4]	= 0,999,95
5 <sup>e</sup> .....	[4- 5]	= 0,999,70
6 <sup>e</sup> .....	[5- 6]	= 1,000,75
7 <sup>e</sup> .....	[6- 7]	= 1,000,43
8 <sup>e</sup> .....	[7- 8]	= 0,999,71
9 <sup>e</sup> .....	[8- 9]	= 1,000,52
10 <sup>e</sup> .....	[9-10]	= 1,000,01

Millimètres du dernier centimètre.

Millimètre.		<sup>mm</sup> <sup>μ</sup>
1 <sup>er</sup> .....	[1000-999]	= 1,000,91
2 <sup>e</sup> .....	[ 999-998]	= 0,999,62
3 <sup>e</sup> .....	[ 998-997]	= 0,997,09
4 <sup>e</sup> .....	[ 997-996]	= 1,002,11
5 <sup>e</sup> .....	[ 996-995]	= 0,999,64
6 <sup>e</sup> .....	[ 995-994]	= 0,999,42
7 <sup>e</sup> .....	[ 994-993]	= 1,000,22
8 <sup>e</sup> .....	[ 993-992]	= 1,001,61
9 <sup>e</sup> .....	[ 992-991]	= 0,998,00
10 <sup>e</sup> .....	[ 991-990]	= 1,001,67

Dixièmes du premier millimètres.

Dixième de millimètre.		<sup>μ</sup>
1 <sup>er</sup> .....	[0,0-0,1]	= 99,27
2 <sup>e</sup> .....	[0,1-0,2]	= 99,74
3 <sup>e</sup> .....	[0,2-0,3]	= 99,88
4 <sup>e</sup> .....	[0,3-0,4]	= 100,18
5 <sup>e</sup> .....	[0,4-0,5]	= 100,28
6 <sup>e</sup> .....	[0,5-0,6]	= 99,44
7 <sup>e</sup> .....	[0,6-0,7]	= 102,21
8 <sup>e</sup> .....	[0,7-0,8]	= 97,75
9 <sup>e</sup> .....	[0,8-0,9]	= 100,18
10 <sup>e</sup> .....	[0-9-1,0]	= 101,46

CORRECTIONS DES DIVISIONS.

Traits de la division.	Corrections en microns.
mm	$\mu$
0.....	0,00
0,1.....	- 0,73
0,2.....	- 0,99
0,3.....	- 1,11
0,4.....	- 0,93
0,5.....	- 0,65
0,6.....	- 1,21
0,7.....	+ 1,00
0,8.....	- 1,25
0,9.....	- 1,07
1,0.....	+ 0,39
2.....	- 0,40
3.....	- 1,49
4.....	- 1,54
5.....	- 1,84
6.....	- 1,09
7.....	- 0,66
8.....	- 0,95
9.....	- 0,43
10.....	- 0,42 $\pm$ 0,18 $\mu$
20.....	+ 0,54 $\pm$ 0,18
30.....	+ 0,78 $\pm$ 0,18
40.....	+ 4,45 $\pm$ 0,19
50.....	+ 3,79 $\pm$ 0,20
60.....	+ 2,80 $\pm$ 0,21
70.....	+ 1,70 $\pm$ 0,24
80.....	+ 0,47 $\pm$ 0,23
90.....	- 0,62 $\pm$ 0,28
100.....	- 0,87 $\pm$ 0,24
150.....	- 2,22 $\pm$ 0,53
200.....	- 3,37 $\pm$ 0,23
250.....	- 1,27 $\pm$ 0,67
300.....	- 3,42 $\pm$ 0,23
350.....	+ 6,02 $\pm$ 0,73
400.....	+ 5,95 $\pm$ 0,23
450.....	+ 4,65 $\pm$ 0,78

CORRECTIONS DES DIVISIONS.

Traits de la division.	Corrections en microns.
mm	$\mu$
500.....	+ 1,46 $\pm$ 0,24
550.....	+ 1,85 $\pm$ 0,76
600.....	+ 0,83 $\pm$ 0,25
650.....	+ 4,15 $\pm$ 0,70
700.....	+ 6,74 $\pm$ 0,27
750.....	+ 6,69 $\pm$ 0,61
800.....	+ 3,48 $\pm$ 0,29
850.....	- 0,82 $\pm$ 0,42
900.....	- 0,97 $\pm$ 0,32
910.....	- 1,73 $\pm$ 0,35
920.....	- 1,49 $\pm$ 0,35
930.....	- 1,22 $\pm$ 0,36
940.....	- 1,46 $\pm$ 0,37
950.....	- 0,04 $\pm$ 0,38
960.....	- 0,37 $\pm$ 0,39
970.....	- 0,25 $\pm$ 0,41
980.....	- 1,46 $\pm$ 0,43
990.....	+ 1,55 $\pm$ 0,46
991.....	+ 3,22 (1)
992.....	+ 1,22
993.....	+ 2,83
994.....	+ 3,05
995.....	+ 2,47
996.....	+ 2,11
997.....	+ 4,22
998.....	+ 1,31
999.....	+ 0,93
1000.....	+ 1,84 $\pm$ 0,23

*Le Directeur du Bureau international,*

Signé : D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.

(1) Les chiffres qui suivent ont été corrigés légèrement, après que M. le D<sup>r</sup> Broch se fut aperçu que, dans la première édition du Rapport destiné aux Gouvernements, on avait laissé échapper quelques petites erreurs.

LE SECRÉTAIRE.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Sèvres, Pavillon de Breteuil, 26 décembre 1885.

CERTIFICAT.

M. H. Pellat, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris, a demandé au Bureau international, par lettre du 15 octobre 1885, de déterminer pour lui : 1° le diamètre extérieur d'un cylindre d'aluminium ; 2° la distance des arêtes des couteaux d'un fléau de balance de forme particulière.

Ces mesures ont été faites en décembre 1885.

MESURE DU CYLINDRE.

Le cylindre d'aluminium a un diamètre extérieur d'environ  $110^{\text{mm}}$ , une longueur, suivant l'axe, de  $78^{\text{mm}}$  et une épaisseur de parois de  $4^{\text{mm}}$ , 5. La détermination de son diamètre a été exécutée au moyen du comparateur universel.

Le cylindre a été placé, les deux bases horizontales, sur l'un des bancs du comparateur, en interposant un disque au moyen duquel on pouvait le faire tourner autour d'un axe vertical d'un angle connu. Sur le deuxième banc, on a placé la *règle normale* étalonnée, en bronze, du Bureau. On amenait successivement sous les microscopes, réglés à la distance de  $110^{\text{mm}}$ , la base supérieure du cylindre, et un intervalle de valeur connue (de  $110^{\text{mm}}$  environ), choisi sur la division de la règle normale. Les deux faces terminales du cylindre avaient été rodées, de manière que leurs limites se présentassent sous la forme d'arêtes très vives, apparaissant dans les microscopes avec une netteté suffisante et pouvant être pointées au moyen des deux fils des micromètres.

Afin d'éliminer l'erreur systématique pouvant provenir d'une équation personnelle, dans les pointés de cette nature, ces mesures ont été faites indépendamment par deux observateurs : M. R. Benoît, adjoint, et M. Isaachsen, aide au Bureau international.

Dans chaque série de comparaisons, le cylindre passait quatre fois et la règle étalonnée trois fois, sous les microscopes, alternativement

On a mesuré successivement, à une température moyenne de  $7^{\circ}$  environ, huit diamètres équidistants, à  $22^{\circ},5$  de distance angulaire l'un de l'autre, sur chacune des deux bases. Ces mesures ont donné, toutes réductions faites, les résultats qui suivent.

*Première base.*

OBSERVATEURS.	0°	22°, 5	45°	67°, 5	90°	112°, 5	135°	157°, 5	MOYENNES
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Benoit.....	109,7114	109,7231	109,7285	109,7339	109,7211	109,7207	109,7150	109,7150	109,7211
Isaachsen.....	109,7111	109,7206	109,7281	109,7331	109,7199	109,7199	109,7147	109,7130	109,7200
Moyennes.....	109,7112	109,7218	109,7283	109,7335	109,7205	109,7203	109,7148	109,7140	109,7205

*Deuxième base.*

OBSERVATEURS.	0°	22°, 5	45°	67°, 5	90°	112°, 5	105°	157°, 5	MOYENNES
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Benoit.....	109,7060	109,7066	109,7097	109,7058	109,7128	109,7152	109,7145	109,7076	109,7110
Isaachsen.....	109,7066	109,7074	109,7075	109,7078	109,7126	109,7167	109,7146	109,7076	109,7113
Moyennes.....	109,7063	109,7070	109,7086	109,7068	109,7127	109,7159	109,7145	109,7076	109,7112

Ces résultats ont été réduits à la température de zéro, en admettant pour le coefficient de dilatation de l'aluminium la valeur (Fizeau) :

$$0,00002313.$$

La moyenne générale donne :

$$\text{Diamètre du cylindre, à zéro. . . . . } 109^{\text{mm}},7158$$

Les mesures précédentes indiquent une très légère concité. Pour s'assurer si la génératrice est suffisamment rectiligne, on a fait une mesure d'un diamètre, appartenant à une section intermédiaire, à peu près moyenne, par la méthode des pointes. On a placé, en face des deux extrémités du diamètre, et à une très petite distance, deux pointes fines, visibles dans le champ des microscopes, en même temps que leurs images réfléchies sur la surface latérale du cylindre. On pointait le milieu de l'intervalle compris entre la pointe et son image. On a trouvé :

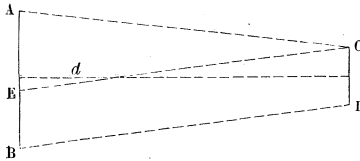
Benoit. . . . .	109,7281 <sup>mm</sup>
Isaachsen. . . . .	109,7273
Moyenne. . . . .	<u>109,7277</u>

Cette valeur concorde avec les précédentes, dans les limites des irrégularités réelles, dont celles-ci ont démontré l'existence dans la forme du cylindre.

#### MESURE DU FLÉAU.

Les deux couteaux AB, CD ayant des longueurs très différentes, et eurs arêtes tournées en sens inverse, la mesure directe au comparateur de la distance  $d$  est impossible. En supposant les deux arêtes AB, CD exactement parallèles, la figure ABDC constitue un trapèze dont on a déterminé les quatre côtés.

On a mesuré d'abord la longueur AC, en disposant le fléau de ma-



nière que cette longueur fût horizontale, et amenant dans les champs des microscopes les images des bords extrêmes des arêtes des deux couteaux. Les comparaisons ont été également faites par un rapport



à un intervalle connu, pris dans la division de la Règle nationale étalonnée.

La même opération a été répétée sur la longueur BD, après avoir retourné le fléau. Ces mesures ont donné, après réduction à zéro :

	AC.	BD.
	<sup>mm</sup>	<sup>mm</sup>
Benoît.....	300,223	300,175
Isaachsen.....	300,217	300,172
Moyennes...	300,220	300,173

Les deux longueurs AB, CD ont été déterminées au sphéromètre. On a trouvé en moyenne :

AB.	CD.
29 <sup>mm</sup> ,443	6 <sup>mm</sup> ,117

Le triangle ACE, dont les trois côtés sont ainsi connus, donne dès lors, pour la distance  $d$ , à zéro, des deux arêtes :

$$d = 299^{\text{mm}},969.$$

*Le Directeur du Bureau international,*

Signé : D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.

La liste des différents étalons présentés au Bureau, du 1<sup>er</sup> septembre 1884 au 1<sup>er</sup> septembre 1885, se trouvera dans le Rapport de M. Wild, présenté dans la cinquième séance du Comité, et qui sera publié avec les *Procès-Verbaux* de la session.

Nous arrivons aux travaux des Adjointes :

*Travaux de M. Benoît.*

M. Benoît s'est occupé principalement, cette année, du comparateur géodésique. La partie principale de l'appareil avait été mise en place, par la Société genevoise, à l'époque de la précédente session du Comité; il y avait encore à réaliser un certain nombre d'installations accessoires et à faire la rectification générale de l'instrument. Nous mentionnerons seulement les principaux arrangements dont M. Benoît a eu à s'occuper, soit pour les diriger et en surveiller l'exécution, soit pour les faire lui-même. En

premier lieu, on a monté une charpente en fer qui, prenant son appui sur les murs de la salle, supporte, par l'intermédiaire de tirants verticaux, des tablettes adaptées autour de chacun des microscopes et pour donner un appui à l'observateur, sans gêner aucune manœuvre.

Après s'être convaincu que la première installation de la circulation extérieure, destinée à l'échauffement et au refroidissement des auges, était insuffisante, au double point de vue de la vitesse de circulation de l'eau et des pertes considérables de chaleur par rayonnement, on y a remédié, en la transportant tout entière du couloir sud dans le couloir ouest de l'Observatoire, ce qui a permis de diminuer considérablement les longueurs des conduits; en substituant à l'électromoteur, primitivement fourni par la Société genevoise, un nouvel électromoteur d'un autre modèle plus puissant, et, en outre, par divers arrangements secondaires.

La rectification de l'instrument comprenait, avant tout, la mise en place des microscopes, qui doivent satisfaire très exactement à certaines conditions rigoureuses de position. M. Benoît s'est aidé, pour y arriver, des moyens les plus précis dont on dispose, en particulier de ceux qui sont mis en usage par MM. Brunner frères. Cette opération a exigé une légère retouche sur les faces antérieures de certains des piliers.

L'éclairage des traits dans le comparateur présentait des difficultés spéciales, surtout à cause de la disposition particulière du microscope par rapport aux trois piliers intermédiaires. A la suite d'un très grand nombre d'essais, M. Benoît a modifié complètement le système d'abord adopté.

Abandonnant l'éclairage par l'axe intérieur du microscope, qui n'a donné que de mauvais résultats, il a adopté un éclairage vertical à l'aide d'un prisme à réflexion totale, placé sous l'objectif et muni des moyens de rectification nécessaires. Comme source lumineuse, il a adopté de petites lampes électriques à incandescence, qui illuminent un collimateur muni d'une glace dépolie. Ces lampes sont ali-

mentées par une fraction du courant de la machine Gramme, réglée pour chacune d'elles par des rhéostats gradués, qui ont été construits dans l'atelier du Bureau, sous la direction de M. Benoît, aussi bien que toutes les autres pièces accessoires de l'éclairage. Un bouton, placé sous la main de l'observateur, près de chaque microscope, allume la lampe au moment de faire les pointés. Les lampes qui correspondent aux différents microscopes peuvent, à volonté, fonctionner isolément ou simultanément.

Aussitôt que le comparateur a été en état de fonctionner, M. Benoît a commencé l'étude des deux règles en fer de 4<sup>m</sup> qui y sont annexées. Il avait déjà fait, après la dernière session du Comité, un étalonnage approximatif de ces deux règles, afin de rectifier, autant que possible, leur longueur dans le nouveau tracé qui devait en être fait par la Société genevoise. Ce tracé exécuté et les règles revenues à Breteuil, M. Benoît a d'abord étudié l'influence du mode de support sur leur longueur apparente. Il a reconnu qu'un nivellement sur quatre rouleaux, système d'abord essayé, était impossible à réaliser d'une manière satisfaisante, et qu'il fallait nécessairement porter les règles, comme on le fait d'ailleurs habituellement, sur deux rouleaux. Il a été amené à mesurer le coefficient d'élasticité des règles; ces expériences ont donné un coefficient faible (17500 à 18500<sup>kg</sup> par millimètre carré), relativement à la valeur généralement admise pour le fer; de plus, elles ont montré que les résultats des observations n'étaient pas indépendants de l'ordre suivant lequel étaient faites les observations. Ce double résultat conduisait à penser qu'il se produisait dans les règles, par l'effet des manipulations qu'elles subissent, et suivant la manière dont elles sont saisies avant d'être placées sur leurs rouleaux, des déformations permanentes, lesquelles pouvaient facilement s'expliquer par des glissements, l'une sur l'autre, des deux pièces qui les forment et qui sont réunies ensemble à frottement par des équerres et des vis. M. Benoît a mis l'existence de ces déformations hors de doute, par une série considérable d'expériences,

faites d'abord dans l'air, puis dans l'eau. A la suite de ces expériences et pour vérifier son interprétation, il proposa de supprimer toutes les vis qui fixaient la lame verticale aux équerres et de supporter cette lame verticale, à quelques millimètres au-dessus de la lame horizontale, par deux rouleaux placés à la distance de déformation apparente nulle. Une nouvelle série d'essais conduisit à faire supprimer, en outre, toutes les équerres de rang pair d'un côté; et toutes les équerres de rang impair de l'autre. Dans ces conditions, la règle est, à proprement parler, uniquement constituée par la lame de fer plate, posée de champ et portée sur deux points invariables. La lame horizontale, avec les équerres restantes, sert simplement à maintenir l'autre lame dans sa position avec des frottements réduits au minimum.

Le Bureau du Comité, ayant été consulté sur cette disposition, y a consenti comme à une expérience, en tout cas, très utile, bien qu'il ne partageât pas l'opinion de M. Benoît, qui voyait dans ces déformations un défaut inévitable et inhérent au principe de construction d'une règle en **L**, formée de deux lames rassemblées par des équerres et des vis; tandis que nous envisagions que c'était simplement une conséquence d'un assemblage défectueux des règles de Genève, attendu qu'une règle semblable, construite par MM. Brunner frères, n'avait rien montré de ces irrégularités.

M. Benoît, pour étudier sa solution provisoire, a donc recommencé sur la lame isolée les expériences précédentes, et il a constaté, en effet, par des épreuves répétées, la disparition de toute déformation anormale de la règle, quel que fût le traitement qu'on lui eût fait subir; enfin, une nouvelle détermination du coefficient d'élasticité a donné un résultat de plus de 10 pour 100 supérieur à celui qui avait été obtenu primitivement (20100<sup>kg</sup> par millimètre carré), avec une concordance beaucoup plus parfaite des diverses séries d'observations.

M. Benoît a ensuite procédé à l'étalonnage des deux

règles n<sup>os</sup> 1 et 2. A cet effet, leurs sections successives ont été comparées mètre par mètre avec la règle en X I<sub>2</sub>, à la température ambiante, en commençant d'abord par la gauche, puis par la droite. Chaque série d'observations était répétée quatre fois; l'étalonnage de chacune des règles comprend donc 32 séries, soit en tout 64 séries.

L'étalonnage terminé, M. Benoît en a vérifié les résultats par des comparaisons directes faites entre les règles n<sup>os</sup> 1 et 2, section par section, d'abord de 1<sup>m</sup>, puis de 2<sup>m</sup>, puis de 3<sup>m</sup>, puis enfin des règles entières dans toutes les combinaisons possibles. La différence entre les longueurs des deux règles, déduite de l'étalonnage, et celle déduite des comparaisons directes, ont présenté un écart de 2<sup>µ</sup>. Cette discordance paraît assez faible, si l'on songe qu'elle est la somme de huit erreurs commises sur les mesures des huit longueurs qui interviennent dans le résultat, aussi bien que des erreurs des constantes employées dans les réductions, assez considérables, nécessitées par la différence de dilatation du fer et du platine iridié. Toutefois, M. Benoît a refait l'étalonnage complet de ces deux prototypes géodésiques en novembre 1885.

Avec l'aide de M. Guillaume, M. Benoît a ensuite mesuré la dilatation de la règle n<sup>o</sup> 1, qu'il a choisie comme règle principale, les tracés de cette règle ayant paru dans l'ensemble plus satisfaisants. Ces expériences ont été faites en séries symétriques, l'un des observateurs lisant les thermomètres et l'autre faisant les pointés au microscope, alternativement. On a fait ainsi 40 séries à des températures comprises entre 5° et 37° environ. Ces expériences sont laborieuses et pénibles, mais elles ont donné des résultats satisfaisants. D'après le calcul de première approximation, tous les points obtenus se placent, avec une régularité remarquable, sur une ligne légèrement incurvée, indiquant, comme d'habitude, un coefficient positif proportionnel au carré de la température. Ensuite on a répété la même opération pour la règle n<sup>o</sup> 2, de sorte que ces deux prototypes géodésiques sont définitivement étudiés.

M. Benoît a mesuré également le coefficient de dilatation de la règle suisse de 3<sup>m</sup>, cette mesure ne pouvant se faire, à cause de la longueur de la règle, que par la comparaison avec l'une des règles géodésiques à diverses températures. Cette règle, qui a servi d'étalon pour les mires de nivellement dans les différents pays d'Europe, ne demande pas la même exactitude que les règles de bases, et, son tracé ne comportant pas, du reste, le même degré de précision, on s'est contenté d'un plus petit nombre d'observations. La détermination de la dilatation a été faite par des séries de comparaisons faites entre 5° et 31° environ.

La différence des longueurs de deux règles comparées a été trouvée à peu près constante à toute température, c'est-à-dire qu'elles ont à peu près le même coefficient de dilatation.

Enfin, M. Benoît a exécuté complètement l'étude de la règle géodésique espagnole, et les calculs de ces expériences sont également terminés. Des expériences spéciales et identiques à celles faites avec les deux règles normales du comparateur, n'ont fait reconnaître aucune trace de déformation à la règle espagnole.

Les études précédentes ont donné l'occasion d'expérimenter le comparateur géodésique dans les conditions définitives suivant lesquelles il doit fonctionner. Elles ont montré que, dans son ensemble, cet instrument satisfait aux conditions qu'il doit remplir, et paraît propre à fournir les dernières limites d'exactitude que l'on peut raisonnablement espérer d'atteindre dans les déterminations de cette nature, dans l'état actuel de la science. Elles ont pourtant manifesté l'existence de certains défauts, à la plupart desquels on a successivement remédié, ainsi qu'on l'a dit tout à l'heure et plus haut, dans le Chapitre II, en parlant des instruments.

Au comparateur universel, M. Benoît a fait quelques études sur les pièces de contact aux palpeurs destinés à la comparaison des règles à bout. Ces études ont donné des résultats peu satisfaisants : le réglage de ces pièces est très

difficile à faire, et les moindres différences conduisent à d'énormes irrégularités.

A la suite de ces essais, on ne saurait conseiller de construire des pièces analogues pour le comparateur géodésique; il sera sans doute préférable de faire, pour chacune des règles à bout que l'on aura à étudier, des pièces appropriées d'une disposition aussi simple que possible. Ces pièces pourraient très bien être fabriquées dans les ateliers du Bureau.

Au même comparateur, M. Benoît a achevé les déterminations relatives aux règles divisées de 0<sup>m</sup>,56, appartenant à plusieurs pendules à réversion; il a comparé d'abord celle de la Suisse, qui a été renvoyée à M. le D<sup>r</sup> Hirsch au mois de juin; ensuite

1 Règle du pendule à réversion d'Espagne, de 1<sup>m</sup> de longueur;

1 » » » » de 0<sup>m</sup>,56 »

1 » de la Commission géodésique d'Autriche, de 1<sup>m</sup> de longueur;

1 Règle appartenant au Ministère de la Guerre de France, à 0<sup>m</sup>,56 de longueur.

Le comparateur universel a été ensuite confié à M. Isaachsen qui y a fait, sous la direction de M. Benoît, l'étude des diverses règles.

Avec l'appareil Fizeau, M. Benoît a continué, comme de coutume, la mesure de la dilatation d'un certain nombre d'échantillons, surtout de bronze et de laiton, provenant de règles diverses étudiées au Bureau. M. Benoît a rédigé le Mémoire qui contient les résultats de toutes les déterminations faites à l'appareil Fizeau, depuis la publication du Tome I.

A la fin de l'année dernière, le Comité a décidé de confier à des demoiselles, munies de leur brevet d'institutrice, une partie des études thermométriques qui incombent au Bureau. M. Benoît a été chargé d'instruire ces jeunes filles et de les mettre au courant de ce service. Une fois le ser-

vice organisé, M. Guillaume a été chargé de s'en occuper sous la direction de M. Benoît.

Enfin M. Benoît a rempli les fonctions de Directeur du Bureau pendant l'absence de M. Broch en vacances (juin et juillet).

*Travaux de M. Thiesen.*

M. le Dr Thiesen a complété les comparaisons de quatre kilogrammes en platine iridié et en platine, savoir les types S et C, avec le kilogramme composé des pièces de la Série O et avec le kilogramme des États-Unis. Ces comparaisons ont été faites sur la balance Bunge, d'après une nouvelle méthode, imaginée par M. Thiesen, qui ajoute aux observations ordinaires celles des périodes d'oscillation du fléau par l'enregistrement chronographique des passages, qui étaient, dans ces comparaisons, au nombre de 768. L'étude préliminaire du relevé chronographique a permis à M. Thiesen de constater que les irrégularités présentées autrefois par la balance Bunge n'étaient pas dues à la flexion du fléau, comme on l'avait supposé, mais à une imperfection des plans sur lesquels reposent les couteaux. Aussi ont-elles disparu complètement dès qu'on l'a montée sur de nouveaux plans en agate fournis par M. Collot.

Malheureusement, un commencement d'incendie, causé par le caoutchouc d'une lampe à gaz et qui s'est déclaré dans le bureau de M. Thiesen, pendant une absence momentanée, le 4 janvier 1886, a détruit une grande partie du travail assez considérable de calcul auquel M. Thiesen avait soumis ses observations chronographiques. Toutefois on a pu copier une partie des feuilles brunies ou carbonisées, et, en outre, les feuilles contenant, pour les 768 périodes d'oscillations, le décrement logarithmique et la durée approchée de l'oscillation, sont conservées. On pourra donc reconstituer, sans trop de peine, le calcul de la moitié environ des séries; pour les autres, il faudra les recommencer entièrement, pour que M. Thiesen puisse rendre compte de la portée de sa nouvelle méthode et pour qu'on puisse



décider si elle a de l'importance essentiellement pour l'étude des balances, ou s'il serait utile de l'introduire régulièrement dans les pesées de précision.

Après avoir mis en état la balance Rueprecht n° 1, M. Thiesen a complété l'étalonnage de la série des poids divisionnaires en quartz construits par M. Laurent, en y faisant entrer des pièces d'une série analogue, appartenant à la Commission des Poids et Mesures d'Allemagne, et en les rapportant au kilogramme en quartz de Berlin.

Une autre série de poids en quartz, construits par Stern à Oberstein et appartenant à M. W. Ripley Nicholls (Massachusetts, *Technological Institut*, U. S. Boston), a été étalonnée et comparée à notre série de Laurent.

Afin de pouvoir donner, avec l'exactitude que comportent ces pesées, le poids absolu des pièces en quartz, il faut encore comparer dans le vide le kilogramme en quartz de Berlin avec un de nos kilogrammes types en platine iridié. Dans ce but, la balance Bunge a été rajustée et mise en communication avec la pompe à glycérine et avec le manomètre. On a remplacé les anciens plateaux en platine iridié, qui ne pouvaient plus servir, par de nouveaux plateaux en cristal de roche. Malheureusement, M. Thiesen a rencontré plus de difficultés qu'auparavant pour rendre la balance Bunge étanche, d'autant plus qu'un accident qui lui est arrivé au commencement de la seconde comparaison du kilogramme en quartz avec le type S (un poids auxiliaire est tombé) l'a obligé d'ouvrir la cage et de renouveler les efforts pour la rendre étanche. Comme M. Thiesen craint que pareil accident puisse se répéter, il propose de remplacer, autant que possible, les poids auxiliaires les plus lourds par une seconde série de poids légers.

M. Thiesen a déterminé, pour le Gouvernement du Grand-Duché de Finlande, le poids absolu et la densité d'un kilogramme en laiton doré, et le poids d'un poids de 100<sup>gr</sup>, les deux construits par Stückrath.

En outre, M. Thiesen a déterminé à plusieurs reprises le poids d'une vingtaine de pièces de 10<sup>mg</sup> et 100<sup>mg</sup> en

quartz, construits par Baudin, à Paris, et qui doivent servir comme étalons pour les poids auxiliaires en milligrammes.

Le baromètre normal II (de Marek), ainsi que le manomètre, étant parfaitement en état de servir, a été comparé avec les baromètres auxiliaires  $W_{11}$  (Wild, Turettini),  $B_{64}$  et  $B_{86}$  (Baudin). L'équation obtenue provisoirement

$$B - W_{11} = + 0^{\text{mm}}, 14 + 0,009(B - 760)$$

concorde très bien avec celle publiée par M. Pernet. De même, un résultat analogue s'obtient par  $B_{64}$ , comparé par M. Marek, tandis que le baromètre  $B_{86}$  a sensiblement changé de correction, depuis les premières comparaisons faites en 1883.

Depuis le milieu de janvier, MM. Thiesen, Chappuis et Guillaume comparent leurs baromètres normaux par des observations simultanées, conformément à la décision prise par le Comité.

D'après une autre décision du Comité, M. Thiesen doit désormais s'occuper, en premier lieu, des prototypes. En septembre, le poids approximatif des cylindres terminés avait été déterminé à 1<sup>mg</sup> près. Pour 11 de ces cylindres, M. Thiesen avait déterminé la densité. Une partie des pesées dans l'air, nécessaires pour ces déterminations, a été faite par M. Violle, attaché à la Section française.

La détermination définitive du volume avait été faite pour 9 des prototypes, après les avoir ramenés à quelques milligrammes près.

Pour chaque kilogramme les pesées hydrostatiques ont été faites en trois eaux différentes, le nombre des pesées étant de 10 par pièce; M. Thiesen a employé la méthode indiquée par M. le Directeur, en se servant dans les pesées hydrostatiques d'une pièce en platine iridié du poids de 46<sup>gr</sup>, 29675, qui représente, à peu près, la différence du poids d'un kilogramme dans l'air et dans l'eau.

Les quatre prototypes ajustés complètement jusqu'à ce jour s'écartent du kilogramme de moins de  $\pm 0^{\text{mg}}, 1$ . Pour

les cinq autres, dont la densité est à déterminer maintenant, les pesées dans l'air sont terminées et celles dans l'eau commencées. Les appareils pour distiller l'eau et pour nettoyer les kilogrammes sont installés dans le couloir situé au nord des salles d'observation, et qui est fermé par des cloisons.

*Travaux de M. Pernet.*

M. Pernet, après avoir été malade pendant un mois environ, n'a pu reprendre ses travaux sur le thermomètre à hydrogène que dans le courant du mois de novembre 1884. Pendant ce temps, une fuite s'était déclarée dans le manomètre. N'ayant pas la place nécessaire pour modifier le joint de cet instrument comme il l'aurait désiré, et le temps lui manquant pour remanier tout l'appareil, M. Pernet a dû, quoique à regret, se résigner à travailler dans ces conditions défavorables, après avoir rempli de nouveau le ballon du thermomètre à hydrogène.

Le coefficient de dilatation de l'hydrogène, qu'il a déterminé après ce nouveau remplissage, concorde cependant, dans la limite des erreurs d'observation, avec celui qu'il avait trouvé cinq mois après le premier remplissage, et dans des conditions tout à fait différentes :

En juillet 1884. . . .  $\alpha = 0,0036654$  à  $914^{\text{mm}}$  de pression initiale.

En novembre 1884.  $\alpha = 0,0036652$  à  $995^{\text{mm}}$  de pression initiale.

Les conditions dans lesquelles ont été faites les comparaisons de décembre 1884 ont été rendues encore plus défavorables par une série de bourrasques qui se suivaient presque sans interruption. Néanmoins, sauf les comparaisons à  $35^{\circ}$ , les résultats concordent avec ceux des comparaisons antérieures.

M. Pernet a trouvé que pour réduire au thermomètre à hydrogène les indications des quatre types de thermomètres à mercure, tous fabriqués de différents verres, il faudra en déduire les corrections suivantes :

*Résultats des observations directes :*

Thermomètre à	N° 6654.	N° 7605.	N° 4250.	N° 22883. R.
hydrogène.	Baudin.	Baudin.	Tonnelot.	Alvergniat.
0	0	0	0	
2,5.....	0,013	0,009	0,007	0,011
5.....	0,032	0,020	0,022	0,030
10.....	0,046	0,029	0,040	0,050
15.....	0,063	0,044	0,049	0,082
20.....	0,088	0,059	0,073	0,108
25.....	0,103	0,062	0,078	0,114
30.....	0,095	0,054	0,071	0,113

On voit que les indications des thermomètres à mercure dépendent très sensiblement du verre employé à leur construction. Il sera donc d'une grande utilité de pouvoir enfin réduire ces indications à une échelle thermométrique comme celle des thermomètres à gaz, qui, par sa nature, est indépendante de telles influences secondaires.

M. Pernet se réserve de se prononcer définitivement sur les corrections à 35°, qui présentent une trop grande discordance par rapport aux autres corrections.

En général, les comparaisons avec le thermomètre à hydrogène ne sont incertaines que de quelques millièmes de degré.

Les comparaisons de l'anéroïde à réflexion de Kohlrausch avec le baromètre normal, qui ont été faites pendant ce travail, ont donné un meilleur résultat que celui qu'on pouvait prévoir. L'erreur probable d'une comparaison fermée n'a été dans le dernier temps que de  $\pm 9^{\mu}$ .

M. Pernet n'a pu terminer les observations qu'à la fin du mois de décembre 1884, les calculs en première approximation que dans le mois de janvier 1885, et la rédaction du Mémoire que vers le 20 du mois de février, quoiqu'il ait travaillé sans relâche, et bien qu'il fût aidé avec un entier dévouement par M. Bonnin, ingénieur civil, attaché à M. Pernet comme calculateur.

Depuis, M. Pernet s'est occupé exclusivement de compléter son Mémoire sur les comparaisons des mètres, qui

devait paraître dans le tome IV, ainsi que de la revision de tous les calculs qui s'y rattachent.

A partir du mois de septembre, M. Pernet a revu les travaux thermométriques, dont une partie avait déjà été remise à l'impression, le 28 août dernier.

Ayant été sans aide pendant quelques mois, M. Pernet a eu à sa disposition, avec l'assentiment du Bureau du Comité, à partir du mois de juin, M. Bainville, qui a pris part à la revision des calculs et du texte.

#### *Travaux de M. Chappuis.*

Conformément aux décisions du Comité, M. Chappuis a continué d'assister M. Pernet dans la réduction de ses observations jusqu'à la fin de l'année 1884. Dans ses heures de loisir, il s'est occupé de la construction et de l'installation du nouveau thermomètre à gaz en platine iridié.

A partir du commencement de l'année 1885, il a consacré tout son temps au montage des appareils et aux nombreuses déterminations préparatoires, relatives à ce thermomètre, telles que la détermination du coefficient de pression du réservoir en platine iridié, le remplissage de trois tubes barométriques, le montage du cathétomètre, la détermination du volume du tube capillaire en platine devant relier le réservoir du thermomètre à gaz au manomètre, le calcul de la dilatation du réservoir en platine iridié, d'après les résultats des observations antérieures de MM. Sainte-Claire Deville et Mascart, sur la dilatation linéaire du réservoir, et, d'après les observations de M. Benoît, sur la dilatation du même métal; ensuite, le calibrage en cinq parties des thermomètres étalons 4428, 4429, 4430, 4431, destinés aux comparaisons avec le thermomètre à gaz. En avril, M. Chappuis a procédé à la détermination des erreurs progressives des trois micromètres, à l'installation d'une cuve avec régulateur pour les comparaisons dans l'eau, au montage de l'appareil pour la production et le dessèchement de l'azote, à l'installation de divers instruments acces-

soires (appareils à zéro, thermomètres auxiliaires), enfin au remplissage du thermomètre à azote.

Les premières mesures effectuées en mai ont révélé, dans la jonction du tube en platine au manomètre, l'existence d'une fuite. Le retard occasionné par cette circonstance a porté au 5 juin le commencement des expériences. M. Chappuis a fait d'abord plusieurs déterminations de la pression initiale à zéro, en portant dans l'intervalle le réservoir du thermomètre à des températures élevées. Ces expériences ont démontré que la dépression du point zéro pour le thermomètre en platine iridié est pour ainsi dire inappréciable, et toutes ces mesures ont donné des résultats très concordants. M. Chappuis a pu alors procéder à la détermination du coefficient de dilatation de l'azote. Dans ce but, M. Chappuis a fait quatre séries d'expériences, les 12, 15 et 17 juin, et enfin le 22 août. La valeur de ce coefficient a été trouvée : 0,0036764 à la pression initiale de 995<sup>mm</sup>, 931 à zéro. M. Chappuis a ensuite comparé les quatre thermomètres étalons à mercure avec le thermomètre à gaz dans l'eau, à des températures de 15°, 20°, 25°, 30°, 35°, 40° et 45°, dans quatre positions différentes des thermomètres à mercure; enfin à 60° dans les vapeurs de chloroforme, et à 78° dans les vapeurs d'alcool, en ayant soin de déterminer toujours, de temps en temps, le zéro du thermomètre à azote.

Les quatre thermomètres à mercure ont été comparés entre eux, deux à deux. Leur marche a été reconnue très concordante, la différence par rapport à la moyenne restant toujours au-dessous de 0°,003; on peut donc les considérer comme équivalents.

Les comparaisons entre les thermomètres à azote et ceux à mercure, faites en été entre 15° et 18°, ont été complétées dans le courant de l'hiver par de nouvelles comparaisons aux températures — 4°, + 2°, 5°, 10°, 15°, 20°, 25°.

L'échelle des thermomètres étalons ne s'étendant pas au-dessous de — 4°, on a commandé quatre nouveaux étalons, en verre dur également, et dont l'échelle va de — 30° à + 39° et de 95° à 103° avec une ampoule intermédiaire.

Le calcul des observations en première approximation a déjà démontré, entre le thermomètre à azote et les thermomètres en verre dur, une différence de marche dont la concordance générale avec les résultats analogues, donnés par le thermomètre à hydrogène, est d'un grand intérêt scientifique. Dans tout l'intervalle compris entre  $0^{\circ}$  et  $100^{\circ}$ , le thermomètre à mercure indique une température plus élevée que le thermomètre à azote. La divergence atteint son maximum entre  $35^{\circ}$  et  $40^{\circ}$ , où elle est de  $0^{\circ},09$ . Les calculs définitifs, qui doivent comprendre toutes les températures observées, ne sont pas encore terminés.

*Travaux de M. Guillaume.*

M. Guillaume, étant préposé à la Section de thermométrie, a été occupé essentiellement à l'étude des thermomètres, soit de ceux appartenant au Bureau international, soit de ceux qui sont destinés à accompagner les prototypes, soit enfin de ceux pour lesquels des Gouvernements ou des savants avaient demandé la vérification. L'étude des 31 thermomètres Tonnelot à deux ampoules, nos 4381-4411, servant au Bureau, s'est poursuivie régulièrement pendant l'année. A l'origine, MM. Isaachsen et Guillaume en étaient seuls chargés; mais, plus tard, leur temps étant pris par d'autres travaux, on a confié à des dames, d'abord une partie du calibrage et l'étude de la division de ces thermomètres; puis, dans la suite, le calibrage en entier.

A la fin de l'année 1885, les 27 thermomètres 4381-87<sup>(1)</sup> et 4389-4408 sont complètement étudiés et possèdent toutes leurs tables; 20 d'entre eux sont employés au comparateur géodésique; 4 sont destinés au comparateur à dilatation; 3 restent en réserve. Enfin pour les 4 derniers thermomètres de cette catégorie, l'étude est commencée.

Les 4 thermomètres étalons, nos 4428-4431, destinés aux

---

(<sup>1</sup>) Le n° 4388, ayant montré un petit défaut intérieur au réservoir, a été remplacé par le constructeur.

comparaisons avec le thermomètre à azote, ont été complètement étudiés; les 4 nouveaux, n<sup>os</sup> 4479-82, pour les comparaisons à basse température, ont été mis à l'étude aussitôt arrivés.

Les 4 thermomètres à une ampoule, n<sup>os</sup> 4427, 4430, 4450 et 4451, pour les comparaisons de M. Guillaume, possèdent toutes leurs tables de corrections, mais leur division n'a pas encore été vérifiée.

Quant aux thermomètres destinés aux prototypes des Gouvernements, 29 à une ampoule sont terminés et possèdent tous leurs tables de corrections; pour tous les autres, il a été fait déjà une ou plusieurs déterminations de l'intervalle fondamental. Deux de ces thermomètres ont été choisis pour être comparés entre eux et avec deux thermomètres de forme semblable, en verre de cristal.

Les thermomètres privés ont déjà été mentionnés.

M. Guillaume exerce la surveillance du service spécial du calibrage des thermomètres, confié à des dames; il distribue le travail, aide les dames dans certaines parties du calcul; il contrôle les résultats, et il trace les courbes d'interpolation.

Enfin M. Guillaume a aidé M. Benoît dans une partie de l'étude du comparateur géodésique, par exemple, pour les mesures de la dilatation des règles normales du comparateur.

#### *Travaux de M. Isaachsen.*

M. *Isaachsen*, en dehors de ses occupations, comme aide de M. le Directeur dans ses travaux, a été occupé par M. Benoît, pour une partie des études du comparateur géodésique, et pour l'installation de ses appareils auxiliaires électriques. En outre, M. *Isaachsen* a fait au comparateur universel l'étalonnage de la règle à section en H, n<sup>o</sup> 12, de 1<sup>m</sup>, 50, qui sert aux expériences de M. Chappuis sur le thermomètre à azote; de même il a étalonné, au même comparateur, deux autres règles, à section en H, n<sup>os</sup> 7 et 10, les deux de 1<sup>m</sup> de longueur.



M. Isaachsen a terminé au comparateur universel l'éta-  
lonnage de la règle; type n° IV, en platine iridié et à section  
en X; il a calculé les corrections des subdivisions de tous  
les traits du décimètre, ainsi que les traits du centimètre  
des 1<sup>er</sup>, 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> décimètres, enfin les corrections des  
millimètres du premier et du dernier centimètre. En même  
temps, les corrections de tous les demi-décimètres ont été  
déterminées indirectement. Les tables de corrections résultant  
de cet étalonnage ont été calculées par rapport au  
mètre entier; les erreurs probables ne dépassent pas 0<sup>u</sup>, 1  
pour les millimètres et les centimètres, et 0<sup>u</sup>, 2 pour les  
décimètres.

Il reste encore à déterminer le coefficient de dilatation  
et la longueur absolue de cet étalon type, pour que le  
Bureau possède des valeurs définitives et très exactes des  
subdivisions du mètre.

Nous ferons suivre cet exposé assez détaillé des travaux  
exécutés au Bureau international, d'un résumé du pro-  
gramme que le Comité a arrêté, sur la proposition de sa  
Commission spéciale, pour la distribution des travaux entre  
le personnel scientifique du Bureau, pour l'année 1886.

#### *Programme des Travaux.*

M. le *Directeur Broch* se charge de continuer les recher-  
ches importantes sur l'influence de l'éclairage des traits  
sur la longueur apparente des étalons, et sur le meilleur  
système d'éclairage à ce point de vue. Il répétera égale-  
ment la détermination des distances des traits auxiliaires  
de nos règles types avec le millimètre de la règle IV, que  
M. Isaachsen vient d'étalonner.

M. le *Directeur Broch* veut bien se charger en outre des  
comparaisons, au moyen du comparateur Brunner, des  
mètres étalons, qu'on nous enverra du dehors en 1886.

M. le *D<sup>r</sup> Benoit* est chargé de continuer, au comparateur  
universel, l'étude des meilleurs moyens pour comparer les  
règles à bouts à celles à traits. Au comparateur géodésique,

M. Benoît observera encore les quelques points spéciaux de l'instrument qui restent à étudier; il en fera ensuite la description scientifique, qui rendra compte de toutes les recherches préparatoires et des déterminations des constantes des règles. Il vérifiera, suivant le temps libre, la règle géodésique de la France et celle de l'Allemagne, toutes les deux bimétalliques et construites par MM. Brunner frères.

M. Benoît se chargera d'exécuter, au comparateur de dilatation, les déterminations nécessaires qui se présenteront dans le courant de l'année.

M. Benoît, enfin, achèvera complètement le Mémoire qui doit rendre compte de tous les travaux qu'il a faits avec l'appareil Fizeau, et qui paraîtra dans le Volume V des *Annales*.

M. le Dr Thiesen, dans un Mémoire intitulé : *Études sur la Balance*, rendra compte des recherches faites sur la balance Bunge, et des résultats obtenus avec elle. Il installera et étudiera la seconde balance Rueprecht. Mais avant tout, et avec l'assistance d'un aide qu'il a reçu, il s'occupera de la vérification complète de ceux des kilogrammes prototypes qui sont définitivement ajustés; il aidera à l'ajustage des autres par des comparaisons; enfin il continuera la comparaison des kilogrammes prototypes entre eux, et la détermination définitive de la densité de ceux qui sont achevés.

M. le Dr Chappuis terminera, avant tout, pour les basses températures jusqu'à  $-20^{\circ}$ , son travail sur le thermomètre à azote et rendra compte de toute cette recherche dans un travail qu'on pourra, peut-être, encore faire paraître dans le tome V des *Annales*. Il fera, ensuite, l'étude du thermomètre à acide carbonique, en exécutant la comparaison, au moins pour trois températures bien choisies; les résultats de ces dernières comparaisons seront ajoutés au Mémoire sur le thermomètre à azote.

M. le *D<sup>r</sup> Guillaume*, qui est chargé spécialement des travaux de la section thermométrique, continuera à diriger les travaux de calibrage et à faire une partie de l'étude des thermomètres destinés à accompagner les prototypes; il comparera en particulier, avec soin, un des thermomètres nouveaux, dont M. Pernet s'est servi dans ses travaux sur le thermomètre à hydrogène, avec un de ceux que M. Chapuis emploie pour celui à azote; il déterminera la différence de marche entre les thermomètres en cristal et ceux en verre dur.

Sur la proposition de M. Guillaume même, le Comité l'a chargé de faire des expériences pour déterminer la loi de la dépression avec la température pour les thermomètres en verre dur, et de soumettre à une étude spéciale les améliorations qu'il convient d'apporter aux méthodes servant à déterminer le coefficient de pression pour nos thermomètres.

#### VII. — Correspondance avec les Gouvernements.

Par dépêche circulaire du 12 octobre dernier, nous avons déjà eu l'honneur d'apprendre, aux États signataires de la Convention, l'accession de l'Empire japonais à cette Convention, accession que nous avons pu annoncer au Comité international, dans sa quatrième séance du 23 septembre, comme décidée en principe.

Nous croyons devoir exposer, avec quelques détails, dans ce Rapport aux Hauts Gouvernements, le développement des démarches et négociations qui ont abouti à l'extension de notre Convention à l'État progressiste de l'Extrême-Orient.

Déjà, à la fin de la session de 1884, M. Hirsch, ayant été introduit par M. Roguin, Chargé d'affaires de la Suisse, auprès de M. le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris, avait eu l'occasion de pouvoir entretenir Son Excellence, dans l'audience du 25 septembre, de l'avantage que l'Empire japonais, désireux, parmi tant d'autres réformes, de perfectionner aussi son système des poids et mesures,

aurait à adhérer à la Convention du Mètre. Trouvant chez M. le Marquis Hachisuka le plus grand intérêt pour cette question, M. Hirsch lui avait laissé la Note suivante, résumant brièvement l'exposé verbal qu'il venait de faire à Son Excellence :

NOTE SUR LA CONVENTION DU MÈTRE ET SUR LE BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES, REMISE A M. LE MINISTRE DU JAPON, LE 25 SEPTEMBRE 1884.

La *Convention du Mètre* a été conclue, par une Conférence diplomatique réunie à Paris en 1875, entre les 18 États suivants : Allemagne, Autriche-Hongrie, Belgique, Confédération Argentine, Danemark, Espagne, États-Unis d'Amérique, France, Italie, Pérou, Portugal, Russie, Suède-Norvège, Suisse, Turquie et Vénézuéla.

Plus tard, sont entrés les royaumes de Serbie et de Roumanie, et, tout dernièrement, la Grande-Bretagne, de sorte que, actuellement, elle comprend 21 États d'Europe et d'Amérique, avec une population totale de 421 millions d'habitants.

Le but principal de la Convention est de procurer, à tous les États signataires, des prototypes identiques et scientifiquement comparés et déterminés du mètre et du kilogramme, de rendre ainsi les Poids et Mesures du monde entier comparables, et d'assurer, par des vérifications périodiques, leur invariabilité et leur exactitude.

Dans ce but, les États contractants ont fondé, à Breteuil (près de Sèvres), un *Bureau international des Poids et Mesures*, chargé de tous ces travaux de comparaison et de vérification. Ce Bureau est placé sous la haute direction du *Comité international des Poids et Mesures*, composé de 14 membres nommés par la Conférence diplomatique. Ce Comité s'assemble au moins une fois par an; dans l'intervalle, les affaires sont gérées par un Bureau du Comité, formé du *Président* (M. le G<sup>al</sup> IBAÑEZ, Directeur général de l'Institut géographique et statistique d'Espagne, à Madrid) et du *Secrétaire* (M. le D<sup>r</sup> HIRSCH, Directeur de l'observatoire de Neuchâtel).

Le Bureau international a été fondé et est entretenu aux frais communs des États contractants; le budget (qui ne peut dépasser 100 000<sup>fr</sup>) et les parts contributives des États sont fixés chaque année par le Comité. Les contributions des États sont proportionnelles au nombre des habitants et sont calculées d'après trois catégories d'États, suivant que le Système métrique y est obligatoire, facultatif ou qu'il n'y est pas encore introduit.

La Convention a laissé à tout autre État la faculté d'adhérer; cette adhésion ne comporte pas, pour l'État qui use de cette faculté, l'obligation d'introduire chez lui le Système métrique : la Convention laisse absolument intacte la liberté de chaque pays pour sa législation intérieure sur les poids et mesures.

Les États qui prévoient la probabilité de devoir introduire, tôt ou tard, le Système métrique, qui est aujourd'hui déjà celui de la grande majorité des pays civilisés, ont un avantage immédiat à adhérer à la Convention, pour se procurer les nouveaux prototypes métriques en platine iridié. Comme la fabrication de ces derniers est déjà avancée, il est même dans l'intérêt de ces États de commander, le plus tôt possible, les prototypes du mètre et du kilogramme dont ils ont besoin, pour que ceux-ci leur puissent être fournis dans des conditions d'identité complète avec ceux des autres nations.

Même les États qui ne sont pas dans ce cas trouveront, dans l'adhésion à la Convention, l'avantage de pouvoir faire comparer et déterminer, au Bureau international, les étalons de leurs poids et mesures et, de cette manière, d'obtenir scientifiquement le rapport exact entre leurs poids et mesures et ceux du monde entier.

A tout Gouvernement qui veut adhérer à la Convention du Mètre, il suffit de faire connaître sa décision, par l'intermédiaire de son Représentant diplomatique à Paris, à M. le Président du Comité international des Poids et Mesures.

La contribution d'entrée est calculée, par le Comité, sur la base des frais d'établissement du Bureau international, et des contributions extraordinaires qui ont été versées, par les États contractants, pour l'acquisition des prototypes internationaux et de leurs témoins. D'après cette règle et en adoptant pour le chiffre de la population du Japon celui du recensement de 1881, savoir 36 357 368, la finance d'entrée serait de 23 973<sup>fr</sup>. La part contributive annuelle du Japon monterait à 3 780<sup>fr</sup> environ : ce dernier chiffre ne peut, d'ailleurs, que diminuer par suite de l'accession de nouveaux États.

Le lendemain de l'entrevue, M. Hirsch avait transmis à la Légation japonaise toutes les publications du Comité qui avaient paru jusqu'alors, et invité M. le Marquis Hachisuka à visiter le Bureau international à Breteuil, pour pouvoir rendre compte de l'installation à son Gouvernement.

Vers la fin d'octobre, M. Hirsch a reçu, par l'intermé-

diare de la Légation suisse, la dépêche suivante de M. le Ministre du Japon.

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 27 octobre 1884.

MONSIEUR LE DOCTEUR,

Conformément à la démarche que vous avez bien voulu faire près de moi, dans le but de proposer au Gouvernement de Sa Majesté Impériale de faire partie de la Convention internationale du Mètre, je me suis empressé de le proposer à mon Gouvernement, par ma dépêche officielle du 17 octobre 1884.

J'ai appuyé votre proposition de ma plus vive recommandation, et j'ai joint à ma dépêche la Note et les livres que vous avez bien voulu m'adresser.

Je n'ai pas manqué d'informer mon Gouvernement qu'il serait utile d'avoir son adhésion, par voie télégraphique, avant le mois de février 1886, pour avoir les prototypes en voie de fabrication.

Dans l'espoir que j'aurai le plaisir de vous donner une bonne réponse de la part de mon Gouvernement, je vous prie de vouloir bien agréer l'assurance de ma très haute considération.

Signé : HACHISUKA.

*A Monsieur le D<sup>r</sup> Adolphe Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.*

M. Hirsch s'est empressé de répondre par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 31 octobre 1884.

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous accuser réception de la lettre du 27 octobre que Votre Excellence a bien voulu me faire parvenir, par l'intermédiaire de la Légation suisse, à Paris, et par laquelle vous m'informez que vous avez, par dépêche du 17 octobre, communiqué au Gouver-

nement Impérial la proposition, en la recommandant d'adhérer à la Convention du Mètre, en vue de procurer au Japon des prototypes du mètre et du kilogramme, et de faciliter, le cas échéant, l'introduction du Système métrique des poids et mesures.

Je serais heureux si l'initiative que j'ai eu l'honneur de prendre, en cette matière, auprès de Votre Excellence, pouvait aboutir à doter votre noble pays d'un nouveau et puissant moyen de progrès.

En attendant la réponse que le Gouvernement Impérial voudra faire à ces ouvertures, je vous présente, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma très haute considération.

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.*

Au mois de mars 1885, M. Hirsch a reçu de notre Collègue, M. le Professeur Fœrster, à Berlin, l'avis que M. le Professeur Kikuchi, de l'Université de Tokio, en revenant de la Conférence de Washington, avait appris à Paris les démarches faites en vue de l'accession du Japon à la Convention du Mètre, et avait conseillé à M. Fœrster de tenter de faire appuyer ces démarches par la Légation japonaise à Berlin. M. Fœrster ayant trouvé auprès de son Excellence M. Aoki, Ministre du Japon à Berlin, les meilleures dispositions à recommander, aussi de son côté, auprès de son Gouvernement, l'accession du Japon, a prié M. Hirsch de lui procurer, pour son Excellence M. Aoki, les données et documents nécessaires. Pour faire droit à cette demande, M. Hirsch a adressé à M. Fœrster la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 23 mars 1885.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

J'ai fait, l'automne dernier, des démarches auprès de M. le Ministre japonais, à Paris, en faveur de l'accession du Japon à la Convention

du Mètre. Dans une audience que M. le Marquis Hachisuka a bien voulu m'accorder le 25 septembre, j'ai exposé à son Excellence, verbalement, les avantages de la Convention, les conditions de l'accèsion, enfin l'organisation du Comité et du Bureau international des Poids et Mesures, et je lui ai laissé une petite Note résumant ces données. En même temps, j'ai fait remettre à la Légation du Japon, à Paris, une collection complète de toutes les publications du Comité, qui avaient paru jusqu'alors.

Dans une lettre que M. le Ministre m'a écrite le 27 octobre, il a bien voulu me faire connaître que, par dépêche officielle du 17 octobre, il a fait parvenir ma Note et les livres à son Gouvernement, en appuyant vivement les propositions d'adhésion, et en faisant valoir l'intérêt pour le Japon de se décider rapidement, afin de pouvoir profiter encore de la fabrication des prototypes, commencée actuellement.

J'apprends maintenant, avec grande satisfaction, que M. le Ministre du Japon à Berlin veut bien appuyer, de son côté, auprès du Gouvernement de son pays, les propositions qui lui sont parvenues par l'intermédiaire de la Légation de Paris.

Pour faciliter à Son Excellence M. le Ministre Aoki les démarches qu'il voudra faire à Tokio dans ce sens, j'ai donné ordre de vous adresser de suite, pour son usage, la collection complète des *Procès-Verbaux* du Comité international des Poids et Mesures, et je vous prie d'informer son Excellence que, d'après le Règlement établi par le Comité, la finance d'entrée du Japon serait de 22 973<sup>fr</sup> et la contribution annuelle de 3 780<sup>fr</sup> environ.

Du reste, pour l'information de Son Excellence au sujet de la Convention, je ne crois pas pouvoir mieux faire que de vous envoyer une copie de la Note que j'ai remise sur cette question à M. le Marquis Hachisuka.

Je mentionne encore qu'à la demande de M. le Professeur Kikuchi, j'ai adressé, au mois de février dernier, une collection complète de toutes nos publications à l'Université de Tokio, et que je l'ai fait inscrire sur la liste de distribution de nos publications.

Agréer, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de ma parfaite considération.

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Monsieur le Professeur Færster, Directeur de l'observatoire de Berlin.*



En ce qui regarde la suite des négociations à Paris, M. Hirsch a reçu, au mois de juin, par l'intermédiaire de M. le Ministre de Suisse, des nouvelles que la Légation du Japon lui avait communiquées verbalement; ces communications étaient favorables, en ce qu'elles affirmaient que l'accession du Japon était admise en principe, et qu'il ne s'agissait plus que de quelques formalités administratives et budgétaires pour qu'elle fût rendue effective.

M. Hirsch ayant exprimé le désir d'obtenir communication officielle de l'adhésion définitive du Japon, pendant la session du Comité à Paris, au mois de septembre, reçut, en effet, de la part de M. le Dr Lardy, Ministre de Suisse, le 22 septembre, les Communications suivantes :

LÉGATION DE SUISSE EN FRANCE.

Paris, le 22 septembre 1885.

CHER ET TRÈS HONORÉ MONSIEUR,

Pour faire suite à ma lettre du 10 juillet dernier, concernant l'accession du Japon à la Convention internationale du Mètre, j'ai l'honneur de vous transmettre, ci-joint, copie d'une dépêche que je viens de recevoir de M. le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.

En vous priant de vouloir bien me mettre en mesure de fournir au Ministre du Japon les renseignements qu'il demande, j'ai l'honneur de vous présenter, cher et très honoré Monsieur, les assurances de ma considération la plus distinguée et de mes sentiments très dévoués.

*Le Ministre de Suisse,*

Signé : LARDY.

*A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.*

LA LÉGATION DU JAPON A LA LÉGATION DE SUISSE.

Paris, le 21 septembre 1885.

Copie.

MONSIEUR LE MINISTRE ET CHER COLLÈGUE,

J'ai eu l'honneur d'expliquer à Votre Excellence que mon Gouvernement, tout en autorisant M. le Comte Saigo, Ministre de l'Agriculture et du Commerce, à adhérer à la Convention du Mètre, n'avait pas pu autoriser l'ouverture d'un crédit supplémentaire nécessaire, demandé par ce dernier. Depuis, le Comte Saigo, acceptant l'imputation de la cotisation annuelle sur son budget, a demandé à nouveau un crédit supplémentaire pour le paiement du droit d'entrée. Ce crédit ayant été accordé, le Comte Saigo me charge de l'informer du montant *exact* du droit d'entrée, et de la cotisation annuelle qu'aurait à payer le Japon.

Ces renseignements étant nécessaires avant de notifier notre adhésion effective, je serai très reconnaissant à Votre Excellence, si elle veut bien avoir l'extrême obligeance de me les faire posséder.

Je lui serai également très obligé de vouloir bien m'informer si, comme M. le D<sup>r</sup> Hirsch me l'a fait savoir, les prototypes du mètre et du kilogramme pourront être distribués pour mon pays.

Agréé, etc.

Signé : HACHISUKA.

Paris, le 22 septembre 1885.

Pour copie conforme :

Signé : LARDY.

M. Hirsch s'est empressé de donner communication de ces dépêches au Comité international des Poids et Mesures, dans la séance du 23 septembre, et de répondre à M. le D<sup>r</sup> Lardy et à M. le Marquis Hachisuka par les lettres suivantes :

Paris, le 25 septembre 1885.

MONSIEUR LE MARQUIS,

J'ai eu l'honneur de recevoir, par l'intermédiaire du Ministre de Suisse, Monsieur le D<sup>r</sup> Lardy, la lettre par laquelle Votre Excellence a bien voulu nous faire savoir que l'adhésion du Japon à la Convention

du Mètre était définitivement décidée par votre Gouvernement, qui, pour nous notifier officiellement l'acte de l'accession du Japon, désire seulement connaître les chiffres exacts de la finance d'entrée et de la contribution annuelle pour votre pays.

J'ai donné connaissance de cette communication importante au Comité international, dans la séance du 23 septembre dernier.

D'après l'indication que j'ai reçue de M. Oukawa, Attaché à votre Légation, le chiffre de la population du Japon, d'après le dernier recensement (31 décembre 1883), est de 37 011 964 ; en partant de cette donnée, on trouve, pour la contribution d'entrée du Japon, 23611<sup>fr</sup> et, pour la contribution annuelle, 3886<sup>fr</sup> environ.

Comme l'accession du Japon doit modifier un peu les parts contributives des autres États signataires pour 1886, et que le Comité est obligé d'adresser, au mois d'octobre, aux Hautes Parties contractantes, un Rapport spécial financier, qui doit contenir le budget et le Tableau des contributions pour l'exercice suivant, le Comité serait très reconnaissant à Votre Excellence, si elle voulait, ainsi que M. Oukawa me l'a fait espérer, demander par télégraphe, au Gouvernement impérial, l'autorisation de notifier officiellement l'accession de l'empire du Japon à la Convention du Mètre, à M. le Président du Comité international des Poids et Mesures, M. le G<sup>ral</sup> Ibañez, Directeur général de l'Institut géographique et statistique d'Espagne, à Madrid. Si cette notification nous parvient vers le milieu du mois d'octobre, nous serons en mesure d'en tenir compte dans l'établissement du Tableau des contributions, que nous devons faire parvenir aux Gouvernements contractants, ce qui réduirait la contribution du Japon, pour 1886, à 3741<sup>fr</sup>, et, en même temps, de leur donner connaissance de l'adhésion du Japon.

Si Votre Excellence voulait consentir à ce procédé expéditif par télégraphe, et nous faire également parvenir, dans le courant du mois d'octobre, la commande du nombre de prototypes de mètres et de kilogrammes que Votre Gouvernement entend se procurer, cela aurait le grand avantage pour le Japon que ces prototypes pourraient encore être construits en même temps et avec la même matière que ceux qui sont actuellement en voie de fabrication pour les autres nations.

Veillez agréer, Monsieur le Marquis, l'assurance de ma haute considération.

Signé : D<sup>r</sup> Ad. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.*

Paris, le 25 septembre 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous accuser réception de la lettre par laquelle vous avez bien voulu m'envoyer copie d'une dépêche de M. le Marquis Hachisuka, annonçant l'accession du Japon à la Convention du Mètre.

Les renseignements que M. le Ministre du Japon désire obtenir pour notifier officiellement cette accession, j'ai pu les donner hier à M. Oukawa, Attaché à la Légation du Japon, dans une entrevue que vous avez bien voulu me procurer avec lui.

J'ai donc pu communiquer au Comité international, dans sa séance d'hier, l'heureuse réussite des négociations qui ont amené l'entrée du Japon dans la Convention du Mètre, et que vous avez facilitées, à un si haut point, par vos bons offices, pour lesquels je viens vous exprimer, au nom de M. le Président aussi bien qu'au mien, notre plus vive reconnaissance.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma haute considération.

*Le Secrétaire du Comité international  
des Poids et Mesures,*

Signé : AD. HIRSCH.

*A son Excellence Monsieur le Dr Lardy, Ministre de Suisse à Paris.*

M. le Ministre du Japon a bien voulu entrer dans ces vues, car nous avons bientôt reçu, de Son Excellence, la réponse suivante :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 29 septembre 1885.

MONSIEUR LE DOCTEUR,

J'ai eu l'honneur de recevoir votre lettre du 24 septembre 1885, par laquelle vous avez bien voulu me donner les divers renseignements utiles, à propos de la question de l'accession du Japon à la Convention du Mètre.

Je viens de télégraphier à mon Gouvernement pour lui demander de m'autoriser à faire la notification officielle de son acte d'adhésion, sans plus tarder.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma haute considération.

Signé : M<sup>rs</sup> HACHISUKA.

*A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.*

Dans les premiers jours d'octobre, M. Hirsch reçut, de M. le Marquis Hachisuka, une dépêche télégraphique annonçant que le Gouvernement Impérial avait agréé sa demande, et qu'il ne désirait plus que de connaître la forme admise pour l'adhésion officielle, pour l'adresser à notre Président.

M. Hirsch a répondu immédiatement :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 8 octobre 1885.

MONSIEUR LE MARQUIS,

J'ai eu l'honneur de recevoir votre dépêche qui m'annonce que vous avez reçu l'autorisation, de votre Gouvernement, de notifier l'accession du Japon à la Convention du Mètre, et je me suis empressé de répondre, par dépêche, qu'il n'existe point de forme modèle pour cette notification.

En effet, d'après les précédents, il suffit que Votre Excellence écrive à Son Excellence M. le G<sup>al</sup> Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid, une Note par laquelle, donnant suite à la correspondance que vous avez eue avec le Secrétaire du Comité, et, en particulier, à vos lettres du 21 et du 29 septembre dernier, vous annoncez que le Gouvernement Impérial vous a chargé de notifier, et, par conséquent, que vous notifiez officiellement, par cette dépêche, l'accession du Japon à la Convention du Mètre, conclue à Paris le 20 mai 1875, et que vous êtes autorisé à payer, conformément à l'art. 41 de cette Convention, la contribution d'entrée, montant à la somme de 23611<sup>fr.</sup>, indépendamment de la contribution an-

nuelle, d'environ 3800<sup>fr</sup>, qui sera versée au commencement de chaque année.

Ainsi que l'art. 10 de la Convention le stipule, ces paiements ont lieu, par l'intermédiaire du Ministère des Affaires étrangères de France, à la Caisse des Dépôts et Consignations, à Paris.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma haute considération.

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.*

Dès le lendemain, le 9 octobre, le Bureau du Comité a reçu l'annonce officielle de l'accession définitive du Japon à la Convention du Mètre. Nous croyons devoir transcrire ici la copie du document principal adressé à M. le Président du Comité :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 9 octobre 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

C'est avec une satisfaction particulière que je me trouve chargé, par mon Gouvernement, de vous informer officiellement que le Japon adhère à la Convention du Mètre.

Par conséquent, Monsieur le Président, je viens vous demander de vouloir bien inscrire le Japon parmi les États cosignataires.

J'ai ordre de faire le versement nécessaire. J'attends votre réponse, Monsieur le Président, pour effectuer ce versement.

Je saisis, avec empressement, cette occasion, Monsieur le Président, pour vous offrir les assurances de mes sentiments de la plus haute considération.

Signé : M<sup>is</sup> HACHISUKA.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.*

Une copie identique de ce document a été, en même

temps, communiquée au Secrétaire du Comité, accompagnée de la lettre suivante :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 9 octobre 1885.

MONSIEUR,

En vous remerciant de votre lettre d'hier, j'ai l'honneur de vous transmettre une copie de la Communication officielle que j'adresse aujourd'hui à M. le Général Ibañez, à Madrid, pour lui annoncer l'adhésion de mon Gouvernement à la Convention du Mètre.

Je suis particulièrement satisfait, Monsieur, de voir aboutir cet arrangement, auquel vous avez tant contribué, par la courtoise bonne volonté avec laquelle vous avez bien voulu m'aider à préparer le résultat que nous atteignons aujourd'hui.

Veuillez agréer, Monsieur, les assurances de mes sentiments les plus distingués.

Signé : M<sup>is</sup> HACHISUKA.

*A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.*

Le Bureau s'est empressé de répondre, à M. le Ministre du Japon, dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 12 octobre 1885.

MONSIEUR LE MARQUIS,

Nous avons l'honneur d'accuser réception de la dépêche du 9 octobre, par laquelle Votre Excellence, conformément aux ordres du Gouvernement Impérial, a bien voulu nous informer officiellement de l'accession du Japon à la Convention du Mètre, et nous faire savoir qu'elle a été chargée d'effectuer le versement de la contribution d'entrée, prévue par l'art. 11 de la Convention et calculée, pour le Japon, à 23611<sup>fr.</sup>

Nous sommes heureux de pouvoir inscrire, parmi les États signa-

taires de la Convention du Mètre, l'Empire du Japon, qui se procure ainsi les bases d'un système rationnel et perfectionné des poids et mesures, d'accord avec la grande majorité des nations civilisées. Nous nous empressons de porter cette importante nouvelle à la connaissance des États cosignataires.

Ayant déjà eu l'honneur de faire parvenir au Gouvernement Impérial la collection de toutes les publications du Comité et du Bureau international des Poids et Mesures, qui ont paru jusqu'à ce jour, nous ne manquerons pas d'envoyer désormais régulièrement à votre Légation toutes les communications et publications que le Comité a le devoir d'adresser aux Hauts Gouvernements contractants.

En nous mettant, du reste, à la disposition de Votre Excellence pour toute information qu'elle voudra nous demander, nous vous prions, Monsieur le Ministre, d'agréer l'assurance de notre plus haute considération.

*Le Président,*  
Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*  
Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.*

La dépêche mentionnée dans la dernière lettre, par laquelle nous avons eu l'honneur d'annoncer l'accession du Japon aux Représentants des Hauts Gouvernements signataires de la Convention, était ainsi conçue :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 12 octobre 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Par dépêche du 9 octobre, M. le Marquis Hachisuka, Ministre plénipotentiaire du Japon à Paris, vient de nous informer qu'il a été chargé, par son Gouvernement, de nous notifier officiellement l'accession du Japon à la Convention du Mètre.

Nous prions Votre Excellence de bien vouloir porter à la connaissance de votre Haut Gouvernement ce fait important, qui étend jusqu'à



l'Extrême-Orient l'organisation créée par la Convention du 20 mai 1875, et qui procurera à l'Empire Japonais les avantages d'un système rationnel et perfectionné de poids et mesures.

Veuillez recevoir, Monsieur le Ministre, l'expression de notre plus haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

Quelques jours après la notification officielle de l'accession, la Légation du Japon nous a communiqué également la commande des prototypes par la dépêche suivante :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 12 octobre 1885.

MONSIEUR,

Le Gouvernement japonais, qui vient d'adhérer à la Convention du Mètre, désire posséder un prototype du mètre et un prototype du kilogramme.

Je viens, par conséquent, Monsieur, vous prier de vouloir bien avoir l'obligeance de donner les ordres pour que ces deux prototypes puissent être fabriqués pour mon Gouvernement.

Veuillez agréer, Monsieur, les assurances de mes sentiments les plus distingués.

Signé : M<sup>ls</sup> HACHISUKA.

*A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures.*

Le Bureau du Comité n'a pas tardé à en donner connaissance au Gouvernement de la République française, ainsi qu'à la Section française, par les deux lettres suivantes :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 octobre 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons eu l'honneur, il y a quelques jours, de faire connaître au Gouvernement de la République française l'accession du Japon à la Convention du Mètre.

La Légation du Japon, à Paris, vient, par dépêche du 12 octobre, de nous transmettre la commande, pour son Gouvernement, d'un prototype de mètre et celle d'un prototype de kilogramme ; la dépêche ne précisant pas que ce doit être un mètre à bouts, nous croyons devoir supposer que le Japon, à l'instar de la grande majorité des autres États, entend acquérir un mètre prototype à traits.

En priant le Gouvernement français de bien vouloir ajouter ces commandes à la liste que nous avons eu l'honneur de lui présenter dans le temps (voir *Cinquième Rapport du Comité international aux Gouvernements, sur l'exercice 1881*, Chap. III), ce qui porte le nombre des commandes pour les mètres à traits à 27 et pour les kilogrammes à 31, nous en donnons connaissance également à la Section française de la Commission internationale du Mètre, qui reste chargée, avec le concours du Comité international, de la fabrication des prototypes.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre plus haute considération.

*Le Président,*  
Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*  
Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Ministre des Affaires étrangères de France à Paris.*

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 octobre 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Nous venons de recevoir, par l'intermédiaire de la Légation japo-

naise, à Paris, la commande, pour le Gouvernement japonais, d'un prototype de mètre et celle d'un prototype de kilogramme. La dépêche ne spécifiant pas que ce doit être un mètre à bouts, il n'y a pas de doute que le Japon, comme la très grande majorité des autres États, entend acquérir un mètre prototype à traits.

Nous avons eu l'honneur de porter cette nouvelle commande à la connaissance du Gouvernement français, afin qu'il veuille bien l'ajouter à la liste de 1881, dont le total se trouve ainsi porté à 27 pour les mètres à traits, et à 31 pour les kilogrammes. Nous nous empressons également d'en donner connaissance à la Section française, en la priant de bien vouloir prendre toutes les mesures pour que le Japon reçoive ses prototypes en même temps et identiques à ceux des autres États inscrits.

Nous saisissons l'occasion, Monsieur le Président, de vous réitérer l'assurance de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Monsieur J. Bertrand, Président de la Section française de la Commission internationale du Mètre, à Paris.*

Pour assurer formellement l'espèce du prototype du mètre que le Japon désirait, il y a eu l'échange suivant de lettres avec la Légation du Japon. Le 16 octobre nous écrivions :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 16 octobre 1885.

MONSIEUR LE MARQUIS,

Nous avons reçu votre dépêche du 12 octobre, par laquelle vous nous communiquez, au nom du Gouvernement japonais, la commande d'un prototype du mètre et celle d'un prototype du kilogramme.

Comme votre dépêche ne spécifie pas expressément que c'est un mètre à bouts dont votre Gouvernement désire se procurer un proto-

type, nous supposons que, à l'instar de la grande majorité des autres États, le Japon entend acquérir le prototype d'un mètre, à traits. Dans le cas contraire, Votre Excellence voudra bien nous en informer avec le moindre retard possible.

Nous nous sommes empressés de donner connaissance de ces commandes au Gouvernement français et à la Section française de la Commission internationale du Mètre, qui est chargée, avec le concours du Comité international, de la fabrication des prototypes, afin que toutes les mesures soient prises pour garantir au Japon la fourniture de ses prototypes, au même titre et à la même époque que tous les autres.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.*

Après quelques jours, nous avons reçu la réponse suivante :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 21 octobre 1885.

MONSIEUR LE DOCTEUR,

J'ai eu l'honneur de recevoir à l'instant même votre lettre du 16 octobre 1885, par laquelle vous avez bien voulu me faire savoir que vous avez pris toutes les mesures nécessaires pour la commande d'un prototype du mètre et celle d'un prototype du kilogramme.

Le choix que vous avez bien voulu faire en commandant, à l'instar de la grande majorité des autres États, un mètre à traits, me convient parfaitement.

Veillez agréer, Monsieur le Docteur, l'assurance de ma haute considération.

Signé : M<sup>is</sup> HACHISUKA.

*A Monsieur le Docteur Ad. Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, en Suisse.*

Déjà, avant la fin d'octobre, M. le Président du Comité a été averti du versement, par le Gouvernement japonais, de la finance d'entrée, montant à 23611<sup>fr.</sup>

Enfin, il a été échangé, entre M. le Ministre du Japon, à Paris, et M. le Secrétaire du Comité, une correspondance concernant les formalités à suivre dans le pays même qui venait d'adhérer à la Convention. M. Hirsch a reçu, le 20 octobre, la lettre suivante de M. le Marquis Hachisuka :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 19 octobre 1885.

MONSIEUR LE DOCTEUR,

Je viens vous demander le renseignement suivant :

Faut-il notifier, dans l'Empire, l'adhésion du Gouvernement japonais à la Convention du Mètre ? Si oui, dans quelle forme, par une loi ou par une simple insertion au journal officiel ? Je vous serai aussi très obligé si vous voulez bien me faire savoir les précédents des autres pays sur ce sujet.

Veillez agréer, Monsieur le Docteur, avec mes sincères remerciements pour votre extrême obligeance, les assurances de ma haute considération.

Signé : M<sup>is</sup> HACHISUKA.

*A Monsieur le Docteur Ad. Hirsch, Secrétaire du Comité international du Mètre, à Neuchâtel.*

M. le Secrétaire s'est empressé de répondre dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 20 octobre 1885.

MONSIEUR LE MARQUIS,

Les formes à suivre pour la publication légale d'un traité ou d'une accession à une Convention existante diffèrent trop d'un pays à l'autre,

suisant les institutions nationales, et j'ignore malheureusement trop les lois et coutumes qui sont en vigueur sur ces matières au Japon, pour que je puisse répondre, d'une manière aussi nette et utile que je le désirerais, à la demande de renseignements que Votre Excellence m'a fait l'honneur de m'adresser. Je ne saurais même pas vous indiquer, avec sûreté, les précédents qui ont été suivis, à cet égard, dans les autres pays ; car l'engagement international, pris par l'acte d'accession, étant indépendant des formes légales de publication, variant d'un pays à l'autre, les Gouvernements ne nous ont pas renseignés sur ces dernières.

Je crois, cependant, ne pas me tromper en supposant que, dans la plupart des pays, les Gouvernements se bornent à publier leur accession, et quelquefois la Convention elle-même, dans le journal officiel du pays, ou dans le recueil officiel du Département de l'Administration que cela concerne. On ne recourt ordinairement à de véritables lois que lorsque, utilisant les ressources qu'on s'est procurées par la Convention, on se décide à modifier toute l'organisation intérieure des poids et mesures et, par exemple, à introduire le Système métrique, soit d'une manière facultative, soit obligatoirement.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma haute considération.

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Marquis Hachisuka, Ministre du Japon à Paris.*

Une seconde affaire importante, qui a donné lieu à une correspondance du Comité international avec les Hauts Gouvernements, a été provoquée par une démarche du Gouvernement de la République française, qui, par l'intermédiaire du Directeur du Bureau, M. le D<sup>r</sup> Broch, a demandé, à la fin d'août, au Comité international, d'élaborer un devis des frais que ferait naître l'adjonction éventuelle, au Bureau international des Poids et Mesures, d'une section pour l'étalonnage et la comparaison des unités électriques et photométriques, proposée par la Commission des Unités électriques <sup>(1)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> Voir le texte de cette dépêche dans le *Procès-Verbal* de la deuxième séance du Comité, du 15 septembre 1885.

Après une délibération approfondie sur la question, dans la deuxième séance du 15 septembre, le Comité a décidé de répondre au Gouvernement de France dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Paris, le 16 septembre 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

M. le D<sup>r</sup> Broch, Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, nous a communiqué la lettre que vous lui avez fait l'honneur de lui adresser le 31 août dernier. Il résulte de cette lettre que l'avant-projet de Convention, élaboré par la Commission française des Unités électriques, prévoit la création, dans les dépendances de l'établissement de Breteuil, d'un laboratoire d'étalonnage et de comparaison, pour les mesures concernant l'électricité et la lumière, et que Votre Excellence désire recevoir, du Comité international des Poids et Mesures, une évaluation, au moins approximative, des frais de toute nature qui seraient la conséquence des nouvelles attributions conférées, soit au Comité, soit au Bureau international des Poids et Mesures, par ce projet de Convention.

Le Comité, actuellement réuni à Paris, auquel nous avons soumis cette importante question, dans sa séance du 15 septembre, tout en reconnaissant le grand intérêt d'une organisation internationale des mesures électriques fondamentales, se trouve lié par les attributions dont l'article 6 de la Convention du Mètre a chargé le Bureau, et ne croit pas avoir le droit de concourir à des démarches impliquant l'élargissement de ces attributions, avant que les Gouvernements des États qui ont signé la Convention du Mètre ne l'y aient autorisé, et n'aient consenti à conférer au Bureau l'étalonnage et la comparaison des unités électriques, en faisant usage de l'article 12 de la Convention du Mètre, qui réserve aux Hautes Parties contractantes la faculté d'apporter, d'un commun accord, à cette Convention toutes les modifications dont l'expérience démontrerait l'utilité.

Le Comité est tout prêt, si le Gouvernement français le désire, à solliciter cette autorisation des autres Gouvernements dont il dépend, et, s'il l'obtient, le Comité s'empressera de fournir à Votre Excellence le devis des frais d'établissement et d'entretien annuel que nécessite-

rait la réunion des unités électriques au Bureau international des Poids et Mesures.

Afin de pouvoir établir convenablement ce devis, il importerait de connaître les limites dans lesquelles on entend confier, au Bureau international des Poids et Mesures, la construction et la vérification des mesures électriques. Le devis différerait nécessairement, suivant qu'il s'agirait, pour le moment, essentiellement des étalons de résistance qui, par leur nature, se relieut, en effet, directement aux mesures de longueur et de poids, ou suivant que l'on aurait l'intention d'y faire également construire et vérifier les étalons matériels des autres Unités électriques, ainsi que de l'Unité photométrique, ce qui exigerait des recherches et des installations considérables.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*  
Signé : G<sup>l</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*  
Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur de Freycinet, Ministre des Affaires étrangères, à Paris.*

M. le Président a reçu, le 16 octobre, de M. le Ministre des Affaires étrangères de France, la réponse qui, précisant davantage les intentions du Gouvernement français, et appréciant les motifs du Comité, qui voudrait, avant de délibérer sur un pareil élargissement de la mission du Bureau international, avoir une autorisation préalable des Gouvernements de la Convention du Mètre, nous demande de solliciter cette autorisation. La dépêche de M. de Freycinet est conçue en ces termes :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. — MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES.

DIRECTION DES AFFAIRES COMMERCIALES ET CONSULAIRES.

SOUS-DIRECTION DES AFFAIRES CONSULAIRES.

Paris, le 16 octobre 1885.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

J'ai reçu la lettre, en date du 17 septembre, que vous m'avez fait



l'honneur de m'écrire à la suite de la Communication qui vous a été faite par M. le D<sup>r</sup> Broch, Président du Bureau international des Poids et Mesures, de la demande de renseignements que je lui avais adressée relativement aux frais d'installation et aux dépenses annuelles d'entretien qu'occasionnerait la création éventuelle d'un Laboratoire d'étalonnement et de comparaison, pour les mesures concernant l'électricité et la lumière, laboratoire dont l'établissement dans les dépendances du Pavillon de Breteuil est prévu par l'Avant-Projet de Convention, concernant les Unités électriques, que le Gouvernement de la République se propose de soumettre aux diverses Puissances.

Vous m'avez fait savoir, à ce sujet, que, tout en reconnaissant le grand intérêt d'une organisation internationale des mesures électriques, le Comité des Poids et Mesures, après avoir examiné la question, ne croit pas pouvoir concourir à des démarches impliquant l'élargissement des attributions qui lui sont conférées par l'article 6 de la Convention du Mètre, à moins que les Gouvernements signataires de la Convention du Mètre ne l'y autorisent expressément, et ne consentent préalablement à conférer au Bureau international des Poids et Mesures l'étalonnage et la comparaison des Unités électriques. Mais vous ajoutez que le Comité international est tout disposé à solliciter lui-même l'autorisation qui lui paraît nécessaire, si le Gouvernement de la République en exprime le désir.

Je vous remercie, Monsieur le Général, de l'accueil que vous avez bien voulu faire à la Communication qui vous a été obligeamment transmise par M. le D<sup>r</sup> Broch, et je m'empresse de vous faire connaître, après m'être entendu avec M. le Ministre des Postes et des Télégraphes, quelle est exactement la nature du précieux concours en vue duquel nous faisons appel au Comité des Poids et Mesures.

La question même de l'adjonction projetée, à l'établissement de Breteuil, d'un Laboratoire pour les Unités électriques, est l'un des principaux objets de l'arrangement à intervenir entre les États représentés à la Conférence qui s'est tenue, l'année dernière, à Paris, et le Gouvernement de la République se réserve de consulter les différents Gouvernements sur cette question, en leur soumettant un Avant-Projet de Convention ; mais il nous paraît nécessaire de pouvoir leur fournir, en même temps, une évaluation des frais de toute nature, qui seraient la conséquence de l'extension qu'il s'agirait de donner aux attributions et aux travaux de l'établissement de Breteuil, et le Comité international des Poids et Mesures est seul à même de dresser ce devis avec toute la compétence et toute l'autorité désirables.

Je ne puis, d'ailleurs, Monsieur le Général, qu'apprécier la valeur des considérations qui, dans l'opinion du Comité international, ne lui permettent pas de procéder aux études que comporte l'évaluation des frais dont il s'agit, sans y être autorisé par les Hautes Parties contractantes dont il est le mandataire. Le Gouvernement de la République ne saurait, en outre, qu'accepter avec empressement l'offre que vous voulez bien lui faire, de laisser le Comité international solliciter lui-même l'autorisation dont il s'agit.

Ainsi que j'ai eu l'honneur de vous l'indiquer, cette démarche, dans notre pensée, porterait seulement sur le point de savoir si les Puissances n'élèvent pas d'objection à ce que le Comité international fournisse au Gouvernement français un devis, au moins approximatif, des dépenses que pourraient entraîner, dans le cas où une suite serait donnée au projet de Convention élaboré par la Commission française des Unités électriques :

1° L'adjonction, au Pavillon de Breteuil, d'un Laboratoire en vue de la construction des prototypes internationaux de l'étalon de résistance électrique, de leurs témoins et des étalons nationaux ; 2° les comparaisons et vérifications des prototypes et étalons susvisés ; 3° la conservation des prototypes internationaux ; 4° la comparaison des étalons internationaux et nationaux ; 5° la comparaison des étalons secondaires de résistance électrique et des étalonnages qui seraient demandés ; 6° la comparaison des étalons de lumière avec l'unité.

Je me plais à penser que les différents Gouvernements signataires de la Convention du Mètre donneront volontiers, au Comité international, la faculté de procéder à l'établissement du devis en question. D'autre part, la Communication que vous avez bien voulu m'adresser fait ressortir qu'il importerait, pour pouvoir dresser, le cas échéant, un devis raisonné, de savoir si les travaux du Bureau international doivent être limités à l'étalon de résistance électrique, qui, par sa nature, se relie aux mesures de longueur et de poids, ou s'ils doivent être étendus aux étalons matériels des *autres* Unités électriques ainsi que de l'Unité photométrique.

La Conférence internationale des Unités électriques s'étant bornée à donner une définition théorique des Unités électriques, autres que l'Unité de résistance électrique, et ayant recommandé uniquement l'établissement international de l'étalon de résistance électrique et de l'étalon de l'unité photométrique, le projet d'arrangement élaboré par le Gouvernement français ne vise à cet égard que les deux derniers étalons. Les études du Comité international ne devront comprendre, dès lors, si le Projet de Convention est accepté, que les questions se

rattachant à l'étalon de l'unité de résistance électrique et à l'étalon de lumière.

Par suite de certaines divergences d'opinion entre les diverses Puissances en ce qui touche l'étalon de lumière, le Gouvernement de la République attacherait du prix à ce que le Comité international envisageât, dans ses études d'évaluation des crédits nécessaires, l'hypothèse où le Bureau international serait chargé seulement de ce qui concerne l'Unité de résistance électrique, et celle où il aurait à s'occuper, en outre, de l'Unité de lumière.

En présentant la question à ce double point de vue, pour se conformer aux votes de la Conférence, le Gouvernement français espère, grâce aux données que voudra bien lui fournir le Comité international des Poids et Mesures, pouvoir assurer une entente en vue de consacrer, par un accord international, dans une mesure plus ou moins large, suivant qu'elle s'étendra ou non à l'Unité photométrique, la grande œuvre scientifique préparée par les savants éminents qui ont pris part aux travaux de la Conférence de Paris, relative à la détermination des Unités électriques.

Agréé, Monsieur le Général, les assurances de ma haute considération.

*Le Ministre des Affaires étrangères,*

Signé : C. DE FREYCINET.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.*

Nous avons répondu par la lettre suivante, du 30 octobre :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 30 octobre 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Très désireux de contribuer, pour autant que cela est en notre pouvoir, à la réalisation du projet qui tend à confier au Bureau international des Poids et Mesures également les Unités de résistance

électrique, nous ne tardons pas à adresser, aux Représentants des Hautes Parties contractantes de la Convention du Mètre, la demande de bien vouloir nous autoriser à élaborer le devis approximatif dont le Gouvernement de la République désire accompagner son Avant-Projet.

Votre Excellence verra, par la copie ci-jointe de la dépêche qui part aujourd'hui, que nous nous sommes conformés à votre désir de demander à pouvoir évaluer les frais, aussi pour l'alternative où les Unités photométriques seraient également confiées aux soins du Bureau international.

Conformément aux explications contenues dans votre dépêche du 16 octobre, nous avons relevé qu'il ne s'agit, pour le moment, que de l'autorisation, pour le Comité international, d'élaborer le devis que vous désirez, et que ce sera par suite de la démarche que le Gouvernement de la République se réserve de faire lui-même que les autres Gouvernements auront à prendre la décision, s'ils veulent participer à ce nouvel arrangement. Prévoyant la possibilité que l'un ou l'autre des Gouvernements croirait ne pas devoir prendre part à une organisation internationale des prototypes électriques ou photométriques, nous avons cru devoir insister sur ce point que l'indépendance des budgets et de la comptabilité, pour les deux branches qui seraient confiées au Bureau international, permettrait de réaliser la combinaison projetée par le Gouvernement de la République, si même il n'existait pas une identité complète entre les États qui adhéreront à la nouvelle Convention et ceux qui ont conclu la Convention du Mètre.

Aussitôt que nous aurons obtenu l'autorisation des Hauts Gouvernements, nous nous empresserons d'élaborer et de communiquer le devis approximatif que vous nous faites l'honneur de nous demander.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Ministre des Affaires étrangères de France, à Paris.*

La dépêche circulaire du même jour, qui se trouve men-

tionnée dans la précédente lettre, a été rédigée dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 30 octobre 1885.

MONSIEUR,

Par lettre du 31 août, le Gouvernement de la République française nous a fait savoir qu'il a l'intention de communiquer aux États intéressés un Avant-Projet, élaboré par une « Commission française des Unités électriques », d'une Convention par laquelle on confierait au Bureau international des Poids et Mesures la construction, la vérification et la conservation des prototypes de l'Unité de résistance électrique, ainsi que la comparaison des étalons pratiques de lumière avec l'Unité. En même temps, afin de pouvoir accompagner l'Avant-Projet de la Convention d'un devis approximatif, le Gouvernement français a demandé au Comité international une évaluation, au moins approximative, des frais qui seraient la conséquence des nouvelles attributions conférées, par un tel arrangement, au Comité et Bureau international des Poids et Mesures.

Le Comité, après en avoir délibéré dans sa séance du 15 septembre, n'a pas cru avoir, en raison de l'article 6 de la Convention du Mètre, qui énumère les attributions du Bureau international, le droit de concourir à des démarches impliquant l'élargissement de ses attributions, avant que les Gouvernements signataires de la Convention ne l'aient autorisé à élaborer le devis demandé. En même temps, le Comité s'est déclaré prêt, si le Gouvernement français le désirait, à solliciter cette autorisation des autres Gouvernements dont il dépend.

Or, le Gouvernement français nous ayant exprimé ce désir, par la dépêche du 16 octobre, nous avons l'honneur de prier Votre Excellence de demander à votre Haut Gouvernement s'il veut bien autoriser le Comité international des Poids et Mesures à élaborer le devis des frais que comporteraient, pour le Bureau international, l'attribution de la construction et de la vérification des prototypes de l'ohm légal, ainsi que la comparaison des étalons photométriques, pour le cas où une entente des Gouvernements interviendrait aussi sur ce dernier point.

Par suite de certaines divergences d'opinion entre les diverses

Puissances, en ce qui touche l'étalon de la lumière, le Gouvernement de la République française attacherait du prix à ce que le Comité international envisageât, dans ses études d'évaluation des crédits nécessaires, l'hypothèse où le Bureau international serait chargé seulement de ce qui concerne l'Unité de résistance électrique, et celle où il aurait à s'occuper, en outre, de l'Unité de lumière.

Il est bien entendu qu'une pareille autorisation n'aurait nullement pour conséquence de lier votre Haut Gouvernement à la nouvelle Convention, dont le Gouvernement français a fait élaborer l'Avant-Projet, et que, s'il n'était pas disposé à y adhérer pour son compte, il pourrait cependant consentir à ce que le Bureau international des Poids et Mesures se chargeât de ces nouvelles fonctions, que lui attribueraient un certain nombre d'États, pourvu que la comptabilité et le budget pour les travaux électriques fussent distincts du budget et des contributions concernant les attributions actuelles du Bureau international pour les Poids et Mesures.

En priant Votre Excellence de nous faire connaître, aussitôt qu'elle le pourra, les intentions de son Gouvernement à cet égard, nous avons l'honneur de vous présenter, Monsieur, l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

Jusqu'à présent, le Bureau du Comité a reçu sept réponses; savoir : de la Belgique, du Danemark, de l'Espagne, des États-Unis, de l'Italie, de la Serbie et de la Suisse. Toutes les réponses sont favorables; quelques-unes répètent expressément la réserve sur le fond même de la question, ainsi que le Comité l'avait compris, comme résultant du fait que le Gouvernement de la République française avait affirmé, dès l'origine, son intention d'inviter lui-même les autres États à une entente internationale sur ce sujet, et qu'il ne nous avait engagés qu'à solliciter des autres États signataires de la Convention du Mètre l'autorisation d'élaborer un devis pour un pareil projet.

Voici les dépêches que nous avons reçues jusqu'à présent :

LÉGATION DE SERBIE EN FRANCE.

Paris, le 27 septembre 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Conformément au désir que vous m'avez exprimé, par votre lettre du 30 octobre dernier, j'ai soumis à mon Gouvernement la proposition du Gouvernement français concernant l'élaboration, par le Comité international des Poids et Mesures, d'un devis approximatif des frais qui incomberaient au Comité et au Bureau, dans le cas où l'on confierait au Bureau la construction, la vérification et la conservation des prototypes de l'Unité de résistance électrique, ainsi que la comparaison des étalons pratiques de lumière avec l'Unité.

Je n'ai pas manqué d'informer, à cette occasion, le Gouvernement du Roi, que son consentement éventuel à cette élaboration n'entraînerait pas pour lui l'obligation de se lier à la Convention, dont le Gouvernement français a fait élaborer un Avant-Projet. En réponse à cette communication, Monsieur le Président, le Gouvernement du Roi, mon auguste Souverain, m'a donné l'ordre de vous informer qu'il n'a absolument rien à objecter à ce que le Comité international élabore le devis approximatif que le Gouvernement de la République française lui a demandé.

En m'empressant de porter cette réponse de mon Gouvernement à votre connaissance, je vous prie, Monsieur le Président, de vouloir bien agréer la nouvelle expression de ma haute considération.

Signé : J. MARINOVITCH.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.*

LÉGATION DE SUISSE EN FRANCE.

Paris, le 3 décembre 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT ET MESSIEURS,

Vous m'avez fait l'honneur de m'annoncer, par lettre en date du 30 octobre dernier, que le Gouvernement de la République française désirerait prendre l'initiative d'une Convention attribuant au Bureau

international des Poids et Mesures la construction, la vérification et la conservation des prototypes de l'Unité de résistance électrique, ainsi que la comparaison des étalons pratiques de lumière avec l'Unité. En vue de la réalisation de ce but, le Gouvernement français demandait au Comité international une évaluation, au moins approximative, des frais qui seraient la conséquence des nouvelles attributions à conférer, par un tel arrangement, au Comité et au Bureau international des Poids et Mesures.

Je me suis empressé de transmettre au Gouvernement fédéral l'expression de votre désir, de savoir si la Suisse aurait des objections à faire à ce que le Comité international consentit à élaborer le devis demandé par le Gouvernement de la République française. Par un office reçu ce matin, le Conseil fédéral m'annonce que la question de l'accession éventuelle de la Suisse à la Convention, dont le Gouvernement français se propose de prendre l'initiative dans ce domaine, n'étant, en aucune façon, préjugée, le Gouvernement fédéral n'a rien à objecter à ce que le Comité international élabore un devis des frais qui seraient occasionnés par les nouvelles attributions qui lui seraient conférées.

Veillez agréer, Monsieur le Président et Messieurs, les assurances de ma haute considération.

*Le Ministre de la Confédération suisse,*

Signé : LARDY.

*Au Comité international des Poids et Mesures.*

Pour adresse,

*A Monsieur le Docteur Hirsch, Directeur de l'observatoire, à Neuchâtel.*

LÉGATION DE BELGIQUE.

Paris, le 17 décembre 1885.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

En réponse à votre Communication du 30 octobre, j'ai l'honneur de vous informer que le Gouvernement du Roi ne voit aucun inconvénient à accorder l'autorisation que vous avez demandée, au nom du Comité des Poids et Mesures, d'élaborer un devis des frais qu'entraîneraient, pour le Bureau, les nouvelles attributions qu'il est question de lui conférer. Le Département des Affaires étrangères fait, toute-



fois, ses réserves quant à la décision à prendre ultérieurement au sujet de la mesure projetée.

Agrérez, Monsieur le Général, l'assurance de ma haute considération.

*Le Ministre de Belgique,*

Signé : B<sup>n</sup> BEYENS.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.*

LÉGATION DE DANEMARK.

Paris, le 21 décembre 1885.

MONSIEUR,

En réponse à la lettre que vous avez bien voulu m'adresser, en date du 30 octobre dernier, j'ai l'honneur de vous informer que mon Gouvernement ne voit pas d'inconvénient à ce que, conformément à la proposition du Gouvernement français, le Comité international des Poids et Mesures élabore le devis provisoire des frais que comporteraient pour le Bureau international l'attribution, outre ses fonctions ordinaires, de la construction et de la vérification des prototypes de l'Unité de la résistance électrique, et, éventuellement, la comparaison des étalons photométriques.

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

*Le Ministre de Danemark,*

Signé : MOLTKE-HVITFELD.

*A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, Directeur de l'Observatoire de Neuchâtel.*

LÉGATION DES ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE.

Paris, le 5 janvier 1886.

CHER MONSIEUR,

Je m'empresse de vous informer que, en réponse à votre Circulaire du 30 octobre, nous avons été priés d'aviser le Ministre des Affaires

étrangères que le Gouvernement des États-Unis n'avait aucune objection à la préparation du devis demandé, mais qu'il ne s'engageait point à accepter le projet formé en vue de l'extension des attributions de votre Bureau. Cette communication a été faite le 2 de ce mois.

Agrérez, cher Monsieur, l'assurance de mes sentiments distingués.

*Le premier Secrétaire,*

Signé : HENRY VIGNAUD.

*A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.*

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 4 janvier 1886.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

En réponse à votre lettre du 30 octobre dernier, j'ai l'honneur de vous annoncer que le Gouvernement du Roi n'a rien à objecter à ce que le Comité international des Poids et Mesures élabore le devis des frais que comporteraient, pour le Bureau international, les attributions qui pourraient éventuellement lui être confiées à la suite d'une nouvelle Convention à intervenir entre les Gouvernements intéressés, relative à l'Unité de résistance électrique et à l'Unité de lumière. Toutefois, il est bien entendu que le Gouvernement royal, en autorisant l'élaboration de ce devis, n'entend point s'engager, dès à présent, pour ce qui touche à la Convention précitée.

Veillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération très distinguée.

Signé : MENABREA.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.*

AMBAJADA DE ESPAÑA EN PARIS.

Paris, le 1<sup>er</sup> février 1886.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

En réponse à votre lettre du 30 octobre, j'ai l'honneur de vous informer que le Gouvernement espagnol ne voit aucun inconvénient à

accorder l'autorisation que vous avez demandée, au nom du Comité international des Poids et Mesures, d'élaborer un devis des frais qu'entraîneraient, pour le Bureau, les nouvelles attributions qu'il est question de lui conférer.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Signé : J.-L. ALBAREDA.

*A Son Excellence Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.*

Le Bureau attend qu'il plaise aux autres Gouvernements de lui faire connaître leur décision, pour répondre au Gouvernement de la République française.

Nous devons encore rendre compte aux Hauts Gouvernements des autres correspondances principales que le Comité a eues dans le courant de 1885, en réservant au Chapitre suivant celles qui se rapportent aux Finances et aux Contributions.

Au commencement de l'année, la Commission des Poids et Mesures d'Allemagne nous a demandé une nouvelle comparaison de son kilogramme de platine, qui, après sa première comparaison, paraissait avoir perdu de sa masse par le transport. Le Président de la Commission d'Allemagne, M. le Professeur Foerster, nous a écrit dans ce but :

Berlin, den 14 Januar 1885.

Behre ich mich hiermit ergebenst anzuzeigen, dass die hiesige Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission den Wunsch hat, dasjenige Platin-Kilogramm, welches bereits einmal in Breteuil mit einem der Kilogrammes-Types verglichen worden ist, einer erneuten, wenn auch nur beiläufigen Vergleichung in dem internationalen Maass- und Gewichts-Bureau unterzogen zu sehen.

Bei der ersten Vergleichung hatte dieses Kilogramm durch den Transport offenbar einen Massen-Verlust von etwa  $0^{mg},2$  erlitten. Gegenwärtig wird ein solcher Verlust durch die vervollkommeneten Transport-Einrichtungen, welche für uns durch den Mechaniker

Wagner in Breteuil hergestellt worden sind, ausgeschlossen sein. Ich habe deshalb, da es höchst wünschenswerth ist, im Laufe der nächsten Monate für das deutsche Kilogramm einen Anschluss an das Kilogramm international bis auf  $0^{\text{mg}}, 01-0^{\text{mg}}, 02$  zu gewinnen, unser Platin-Kilogramm 1860 an Herrn Director Broch eingesandt, und bitte nun das Comité, denselben ermächtigen zu wollen, einige Vergleichen dieses Kilogramms auf der Bunge'schen Waage mit einem der Kilogrammes-Types ausführen zu lassen. Ich glaube, dass hierzu einige Stunden genügen werden, so dass eine irgend erhebliche Störung der allgemein wichtigen Wägungsarbeiten dadurch nicht verursacht werden wird.

Ergebenst.

Signé : W. FOERSTER.

*Dem internationalen Comité für Maass und Gewicht, zu Händen seines Herrn Secretärs Dr Hirsch.*

Nous y avons répondu par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 31 janvier 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Par lettre du 14 janvier dernier, vous nous avez exprimé, au nom de la Commission impériale des Poids et Mesures, le désir de voir le kilogramme en platine, appartenant à cette Commission, comparé de nouveau à un des kilogrammes types du Bureau international.

On a fait droit immédiatement à cette demande, et nous avons l'honneur de vous adresser ci-joint le certificat de M. le Directeur du Bureau international, rendant compte des résultats de cette opération. Le kilogramme lui-même vous a été expédié directement de Breteuil.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : Dr AD. HIRSCH.

*A Monsieur Foerster, Président de la Commission impériale des Poids et Mesures d'Allemagne, à Berlin.*

Quelques lettres demandent certaines de nos publications. Ainsi nous avons reçu de la Légation de Suisse en France la lettre suivante :

Paris, le 18 février 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT ET MESSIEURS,

A la demande de la Bibliothèque fédérale à Berne, j'ai l'honneur de recourir à votre extrême obligeance et de vous prier de vouloir bien me faire parvenir un exemplaire des n<sup>os</sup> 3, 4, 6 et 7 du *Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre*.

Quoique la Légation ait envoyé ces Rapports au Conseil fédéral à Berne, M. le Bibliothécaire fédéral désirerait vivement pouvoir joindre lesdites publications à la Bibliothèque fédérale.

En vous priant de vouloir bien excuser mon importunité, j'ai l'honneur de vous présenter, Monsieur le Président et Messieurs, mes vifs remerciements anticipés et l'assurance de ma haute considération.

*Le Ministre de la Confédération suisse,*

Signé : LARDY.

*Au Comité international des Poids et Mesures.*

Pour adresse :

*A Monsieur le Dr Hirsch, Directeur de l'observatoire, à Neuchâtel,*

Nous y avons répondu :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 21 février 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Vous demandez, pour la Bibliothèque fédérale de Berne, des exemplaires des n<sup>os</sup> 3, 4, 6 et 7 du *Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre*.

J'ai immédiatement donné les ordres nécessaires pour qu'on remette ces Rapports à votre Légation.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma haute considération.

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le D<sup>r</sup> Lardy, Ministre de la Confédération suisse à Paris.*

De même, le Comité a reçu de l'Ambassade d'Italie la lettre suivante :

AMBASCIATA D'ITALIA.

Paris, le 5 mars 1885.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Sur la demande de mon Gouvernement, j'ai recours à votre obligeance habituelle pour vous prier de vouloir bien me faire parvenir, s'il est possible, deux exemplaires des Volumes I et II des *Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures*.

En vous remerciant d'avance de l'accueil que vous réserverez à ma demande, je saisis cette occasion pour vous réitérer, Monsieur le Général, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Signé : MENABREA.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures.*

Le Bureau du Comité a répondu :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 10 mars 1885.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Nous avons l'honneur de répondre à la lettre du 5 mars, par laquelle Votre Excellence nous demande, pour le Gouvernement royal, deux

exemplaires des Volumes I et II des *Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures*, que nous avons immédiatement donné ordre de les remettre à votre Ambassade, et que nous venons d'être informés qu'ils y ont été déposés.

Veillez agréer, Monsieur l'Ambassadeur, l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*  
Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*  
Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Comte Menabrea, Ambassadeur de Sa Majesté le Roi d'Italie à Paris.*

Un tout autre sujet a donné lieu à la correspondance suivante :

Au mois de mars nous avons eu l'honneur d'écrire à M. l'Ambassadeur d'Angleterre :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 25 mars 1885.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Dans la lettre du 18 septembre dernier, que nous avons eu l'honneur d'écrire à M. le Ministre Walsham, au sujet de l'accession de la Grande-Bretagne à la Convention du Mètre, nous avons attiré l'attention du Gouvernement de Sa Majesté sur l'utilité qu'il y aurait à nous faire connaître, le plus tôt possible, le nombre de prototypes du Mètre et du Kilogramme en platine iridié qu'il serait disposé à commander.

Nous nous permettons d'insister de nouveau sur la convenance de faire cette commande sans retard, si le Gouvernement de la Reine veut s'assurer de nouveaux prototypes métriques offrant une identité parfaite, de composition et de qualités physiques, avec ceux des autres pays et avec les prototypes internationaux. La fabrication de ces étalons en platine iridié, confiée à MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup>, à

Londres, et qui est assez avancée dans les ateliers de ces Messieurs, est une opération tellement délicate, qu'il serait difficile de la faire recommencer plus tard dans des conditions identiques et offrant les mêmes garanties de pureté et de précision. Il est donc dans l'intérêt de l'Angleterre que les prototypes, qu'elle voudra acquérir, soient construits en même temps et de la même matière qu'on travaille dans ce moment, et, pour cela, que le Gouvernement britannique fasse inscrire maintenant ses prototypes dans la liste des commandes, que Votre Excellence trouvera résumées dans le Cinquième Rapport du Comité international, sur l'exercice de 1881, Chap. III.

Nous ajoutons que l'Administration française a indiqué 9000<sup>fr</sup> comme prix approximatif d'une paire de prototypes d'un mètre et d'un kilogramme.

Veillez agréer, Monsieur l'Ambassadeur, l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Lord Lyons, Ambassadeur de Sa Majesté la Reine d'Angleterre à Paris.*

A la suite de cette démarche nous avons reçu la réponse suivante :

Paris, le 29 avril 1885.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Je me suis empressé de communiquer au Gouvernement de la Reine la lettre du 25 mars, par laquelle vous avez bien voulu attirer son attention sur l'utilité de faire connaître le plus tôt possible le nombre de nouveaux prototypes métriques qu'il serait disposé à commander. Je viens aujourd'hui, Monsieur le Président, d'ordre de M. le Secrétaire d'État pour les Affaires étrangères, vous remercier de votre obligeance et vous informer que, quoiqu'il se peut que le Gouvernement de Sa Majesté désirerait plus tard se procurer un certain nombre de prototypes du mètre et du kilogramme, il ne se propose pas, pour le moment, de profiter de cette occasion pour en faire des commandes.



Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Signé : LYONS.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.*

Nous croyons devoir ajouter à cette dépêche ce que M. Christie, Directeur de l'observatoire de Greenwich et Membre du Comité international des Poids et Mesures, a dit, à ce sujet, dans la deuxième séance du 15 septembre, dont le Procès-Verbal paraîtra sous peu. M. Christie, ayant correspondu, à ce sujet, avec le Ministère du Commerce anglais, a été informé que le Ministre se propose de faire la commande des nouveaux prototypes métriques dans le courant de l'année financière prochaine, après que certaines formalités budgétaires auront été accomplies.

Enfin, à propos de la nomination de M. le Professeur von Oppolzer, en remplacement de feu M. Herr, dont nous avons rendu compte dans un Chapitre précédent, nous avons reçu la Communication suivante du Gouvernement I. et R. d'Autriche-Hongrie.

AMBASSADE D'AUTRICHE-HONGRIE.

Paris, le 26 août 1885.

MON GÉNÉRAL,

En me référant à votre lettre, en date du 10 février dernier, par laquelle vous avez bien voulu m'annoncer que le Comité international des Poids et Mesures venait de pourvoir au remplacement de M. Herr, décédé, par l'élection du Professeur Oppolzer, je m'empresse de vous faire part que ce choix a trouvé l'approbation de mon Gouvernement, et de vous informer, en même temps, que le Professeur Arzberger, ayant été désigné par Son Excellence le Ministre impérial-royal du Commerce pour succéder provisoirement à M. Herr, dans ses fonctions

de Directeur de la Commission de jaugeage, à Vienne, il sera appelé à représenter le Gouvernement autrichien à la Conférence générale.

Le Ministre du Commerce tiendrait, en conséquence, à ce que la place occupée par M. Herr, dans le Comité international des Poids et Mesures, fût assurée à M. Arzberger pour la durée de ses fonctions. Comme, cependant, le Professeur Oppolzer a déclaré ne vouloir accepter la position à laquelle il vient d'être désigné par option, qu'à la condition d'être également nommé représentant de l'Autriche à la Conférence du Mètre, le Ministre, Baron Pino, voulant tenir compte de ce désir et le concilier avec la nomination du Professeur Arzberger, déjà accomplie, a confié au Chevalier d'Oppolzer les fonctions de deuxième délégué du Gouvernement autrichien à la Conférence générale.

Cette décision est d'autant plus légitime que d'autres États, et en particulier la France, se trouvent représentés par plusieurs délégués à ladite Conférence.

En portant ce qui précède à votre connaissance, je vous serais très obligé, Monsieur le Directeur, de vouloir bien faire part du vœu de mon Gouvernement, concernant l'admission du Professeur Arzberger au Comité international des Poids et Mesures, à MM. les Membres de ce Comité, et m'informer, en temps utile, de la suite qu'ils jugeront à propos d'y donner.

Agrérez, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

*Le Chargé d'Affaires d'Autriche-Hongrie,*

Signé : GOLUCHOWSKI.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.*

Nous nous sommes empressés de répondre à l'Ambassade d'Autriche-Hongrie dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 4 septembre 1885.

MONSIEUR LE CHARGÉ D'AFFAIRES,

Nous avons l'honneur d'accuser réception de votre dépêche du 26 août dernier, par laquelle vous avez bien voulu nous faire part

que le choix de M. le Professeur von Oppolzer, fait par le Comité international pour remplacer M. Herr, décédé, comme Membre du Comité, a trouvé l'approbation du Gouvernement Impérial-Royal.

En même temps, vous nous informez que M. le Professeur Arzberger, nommé provisoirement Directeur de la Commission d'étalonnage, à Vienne, sera appelé à représenter le Gouvernement autrichien à la Conférence générale et que M. von Oppolzer fonctionnera comme deuxième délégué du Gouvernement autrichien à la même Conférence.

Nous ne manquerons pas de porter à la connaissance du Comité international ces décisions que le Gouvernement Impérial-Royal a prises, conformément aux dispositions de l'article 7 du Règlement, annexé à la Convention du Mètre.

Quant à l'admission de M. Arzberger au Comité international des Poids et Mesures, nous nous permettons d'attirer votre attention sur l'article 8 de ce même Règlement de la Convention, qui, dans son premier alinéa, stipule : « Le Comité international, mentionné à l'article 3 de la Convention, sera composé de quatorze Membres, » appartenant tous à des États différents », et d'ajouter que le Comité est actuellement au complet de ses quatorze Membres.

Veillez agréer, Monsieur le Comte, l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Monsieur le Comte Goluchowski, Chargé d'Affaires d'Autriche-Hongrie, à Paris.*

### VIII. — Comptes et contributions.

Comme d'habitude, une Commission spéciale des Comptes et Finances a examiné en détail, dans trois réunions qu'elle a tenues à Breteuil, les livres de comptes et les pièces à l'appui, et a proposé au Comité, dans la séance du 15 septembre, d'approuver les Comptes de 1884, et de donner

*décharge pleine et entière à M. le Directeur; ce qui a été voté à l'unanimité.*

Le Tableau des Comptes de 1884, établi par M. le Directeur et revu et vérifié par la Commission des Comptes, a été enfin approuvé par le Comité international dans la forme suivante :

COMPTES DE 1884.

RECETTES.

I. — FRAIS D'ÉTABLISSEMENT		ET D'AMÉLIORATION DU MATÉRIEL SCIENTIFIQUE.	
Actifs à la fin de l'année précédente.....		fr	c
Contribution d'entrée du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et Irlande.....		16109	50
Recettes sur taxes de vérifications.....		44669	»
		100	»
BALANCE.....		60878	50
II. — FRAIS DES ÉTALONS ET TÉMOINS INTERNATIONAUX.			
Actifs à la fin de l'année précédente.....		52339	60
BALANCE.....		52339	60
III. — FRAIS ANNUELS.			
Actifs à la fin de l'année précédente :			
Arriérés de la Turquie.....	41937	fr.	
» du Vénézuéla.....	288	84	c
Contribution des États pour l'exercice de 1884.....		42225	84
Intérêts bonifiés.....		100000	»
Emprunté au Compte II dans le cours de l'année.....		1456	30
		14391	31
BALANCE.....		158073	45
IV. — FRAIS DES PROTOTYPES NATIONAUX			
ET DES THERMOMÈTRES ÉTALONS DESTINÉS A LES ACCOMPAGNER.			
Payement de l'Académie impériale de Saint-Petersbourg pour un prototype du mètre et du kilogramme, à fournir ultérieurement.....		11739	12
Emprunté au Compte II.....		1130	50
BALANCE.....		12869	62

## DÉPENSES.

### I. — FRAIS D'ÉTABLISSEMENT ET D'AMÉLIORATION DU MATÉRIEL SCIENTIFIQUE.

Rendu à la Roumanie, sur sa cotisation d'entrée.....	7964 <sup>fr</sup>			
Rendu à la Serbie " " " .....	747	18 <sup>c</sup>	8711 <sup>fr</sup>	18 <sup>c</sup>
Comparateur géodésique, deuxième acompte et accessoires.....	17779	70		
<i>Amélioration du matériel scientifique.</i>				
Appareils auxiliaires pour le service de la balance Bunge.....	492			
Poids en quartz et divers de Laurent.....	646	»		
Pompe à mercure sans robinets, d'Alvergniat.....	495	75		
Nouvelle balance Rueprecht, premier acompte.....	993	45		
Armoires de la Bibliothèque, premier acompte.....	2600	»	23006	90
<b>Solde des actifs à la fin de l'année 1884.</b>				
Actifs disponibles.....			29160	42
<b>BALANCE.....</b>			60878	50

### II. — FRAIS DES ÉTALONS ET TÉMOINS INTERNATIONAUX.

<b>Solde des actifs à la fin de l'année 1884.</b>				
Arriérés de la Turquie.....	9949	»		
Dû par le Compte III.....	30410	61		
Dû par le Compte IV.....	1130	50		
Actifs disponibles.....	10849	49	52339	60
<b>BALANCE.....</b>			52339	60

### III. — FRAIS ANNUELS.

#### A. — TRAITEMENTS FIXES.

Unateur et aide-mécanicien.....	1800	»		
Garçon de bureau.....	1800	»		
Concierge.....	240	»	45840	»
<b>B. — FRAIS GÉNÉRAUX D'ADMINISTRATION.</b>				
1. Indemnités de savants attachés.....	9000	»		
2. Entretien des bâtiments et dépendances, et du mobilier.....	12402	27		
3. » des machines et appareils fixes.....	463	63		
4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	2308	20		
5. Frais d'atelier.....	655	85		
6. » de laboratoire.....	2987	52		
7. » d'achat de glace.....	1010	80		
8. » de chauffage.....	2556	90		
9. » d'éclairage et du gaz.....	2346	85		
10. Concession d'eau.....	112	15		
11. Primes d'assurances.....	414	95		
12. Frais de bureau.....	658	45		
13. Bibliothèque.....	692	»		
14. Frais d'impression et de publications.....	14913	»		
15. » du Secrétariat.....	606	35	51218	92
C. Indemnité du Secrétaire.....			6000	
D. Frais divers.....			4914	53
<b>Solde des actifs à la fin de l'année 1884.</b>				
Arriérés du Pérou (1884).....	907			
» de la Turquie (1879-1884).....	49193		50100	»
<b>BALANCE.....</b>				
<b>IV. — FRAIS DES PROTOTYPES NATIONAUX</b>				
<b>ET DES THERMOMÈTRES ÉTALONS DESTINÉS A LES ACCOMPAGNER.</b>				
Frais d'étude des thermomètres destinés à accompagner les mètres nationaux.....			1130	50
Actif disponible.....			11739	12
<b>BALANCE.....</b>				
			12869	62

On trouvera aux *Procès-Verbaux* des séances du Comité <sup>(1)</sup>, dans le Rapport de la Commission spéciale, les explications nécessaires soit sur ce Tableau des Comptes de 1884, soit sur la situation financière de notre établissement, en automne 1885; on y trouvera enfin les données pour le budget de 1886.

Nous en rendrons compte, en grande partie, en reproduisant ici le « Rapport spécial » que nous avons dû adresser, comme chaque année, aux Hauts Gouvernements, le 10 octobre 1885 dernier, pour leur présenter à temps le budget, ainsi que le Tableau des parts contributives pour l'année 1886.

## RAPPORT SPÉCIAL

AUX GOUVERNEMENTS DES HAUTES PARTIES CONTRACTANTES.

---

### Budget et Tableau des parts contributives des États contractants pour le Bureau international des Poids et Mesures. (Exercice de 1886.)

Bien que l'accession de l'Empire japonais à la Convention du Mètre nous ait été annoncée dans la séance du 23 septembre, nous avons cru devoir attendre la notification officielle de cet acte important, pour adresser aux Hauts Gouvernements le Rapport financier, contenant le budget et le Tableau des parts contributives pour l'exercice de 1886, puisque ces dernières devaient se trouver naturellement modifiées un peu, par suite de l'entrée d'un nouvel État dans la Convention.

En réservant, comme d'habitude, au Rapport général que nous aurons l'honneur de présenter aux Gouvernements, à la fin de l'année, les détails de l'administration du Bureau international des Poids et Mesures, nous nous bornerons, dans ce Rapport spécial, à exposer brièvement la situation financière actuelle de l'établissement international que nous sommes chargés de diriger.

Cette situation devient de plus en plus embarrassée, par suite de

---

(1) Voir *Procès-Verbal* de la deuxième et de la sixième séance.



l'accumulation des déficits annuels, causés par la rentrée tardive ou par les arriérés systématiques d'une partie notable des contributions prévues par la Convention. Il suffit de constater que, pour l'exercice courant, sur les ressources de 100 000<sup>fr</sup> que la Convention nous a assurées pour le commencement de l'année, nous n'avons reçu jusqu'à présent que 91 282<sup>fr</sup>; et, d'autre part, que les arriérés des années précédentes atteindront, à la fin de 1885, la somme importante de 68 767<sup>fr</sup>.

Jusqu'à présent, nous avons pu combler ces lacunes de nos ressources conventionnelles, en empruntant aux Comptes I et II les sommes nécessaires en faveur du compte des Frais annuels, grâce au droit de virement qui nous est accordé par l'article 6 du Règlement de la Convention. Mais les moyens disponibles de ces deux Comptes seront prochainement épuisés, et c'est seulement la finance d'entrée que le Japon versera sous peu, qui reconstituera en partie l'avoir du Compte I, et permettra au Comité de pourvoir aux besoins du Bureau international pendant l'exercice suivant. Cependant il résulte des faits mentionnés que le moment approche où le Comité sera obligé de demander aux États contractants de pourvoir à la rentrée des arriérés.

D'un autre côté, les dépenses inévitables pour le Bureau international sont loin de diminuer. S'il est vrai que notre outillage scientifique est presque au complet, et que le Bureau se trouve muni de tous les grands instruments principaux, d'autre part, la livraison des prototypes a commencé, et le grand travail de leurs comparaisons et vérifications va exiger pendant l'année prochaine une augmentation sensible de forces personnelles et de dépenses matérielles. Enfin nous devons songer à préparer, dès à présent, les appareils auxiliaires qui accompagneront les prototypes nationaux, ce qui entraînera nécessairement des frais notables.

Toutes ces considérations ont engagé le Comité, dans la séance du 29 septembre, à décider à l'unanimité, sur la proposition du Directeur du Bureau, examinée et recommandée par la Commission des finances, de demander aux Hautes Parties contractantes, pour l'exercice de 1886, la subvention de 100 000<sup>fr</sup>, prévue par l'article 6 du Règlement de la Convention.

Après une étude détaillée, faite d'abord au sein de la Commission spéciale, et vérifiée ensuite par le Comité lui-même, ce dernier a affecté, également dans la séance du 29 septembre, aux différents Chapitres du budget, les sommes suivantes :

*Budget pour l'exercice 1886.*

<b>A. Traitements :</b>		
Directeur.....	15000 <sup>fr</sup>	
2 Adjoints.....	12000	
4 Aides.....	12000	
Mécanicien.....	3000	
Chauffeur et aide-mécanicien.....	1800	
Garçon de bureau.....	1800	
Concierge.....	240	
	<hr/>	45840 <sup>fr</sup>
<b>B. Frais généraux d'administration :</b>		
1. Indemnités des savants attachés au Bureau.....	8000	
2. Entretien des bâtiments et du mobilier...	7000	
3. » des machines et appareils fixes.	1000	
4. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	1500	
5. Frais d'atelier.....	600	
6. » de laboratoire.....	1000	
7. Frais de chauffage de précision, fabrication et achat de glace.....	1000	
8. Frais de chauffage ordinaire.....	2500	
9. » d'éclairage et de gaz.....	3000	
10. Concession d'eau.....	185	
11. Primes d'assurances.....	415	
12. Frais de bureau.....	700	
13. Bibliothèque.....	700	
14. Frais d'impression et de publications...	14000	
15. » de secrétariat.....	600	
	<hr/>	42200
C. Indemnité du Secrétaire du Comité.....		6000
D. Frais divers et imprévu, y compris les gratifications et dépenses pour les calculateurs surnuméraires.....		5960
	<hr/>	10000 <sup>fr</sup>
<b>TOTAL.....</b>		<b>10000<sup>fr</sup></b>

En comparant cette prévision pour l'année prochaine aux budgets et aux comptes des années précédentes, on trouvera des différences

peu considérables pour quelques chiffres, toutes indiquées par l'expérience des dernières années, et par l'état actuel des travaux et du matériel.

Il s'ensuit également que les contributions des États contractants ne peuvent pas différer non plus essentiellement de celles des exercices précédents; seulement le fait, déjà mentionné, de l'accession du Japon, porte le nombre des États contribuants à 22, le chiffre de la population à 458 672 238, et le total des facteurs de distribution à 989, de 952 qu'il était en 1885. Il en résulte, comme unité de distribution, le chiffre de 101<sup>fr</sup>,11, au lieu de 105<sup>fr</sup>,04 en 1885, ce qui représente une diminution de 4 pour 100 environ par rapport à 1885, et de 12 pour 100 comparativement aux contributions de 1884.

N'ayant point reçu, des autres États, communication de nouveaux éléments statistiques, résultant des derniers recensements, nous avons calculé, avec les données officielles qui étaient à notre disposition, et conformément aux prescriptions de l'article 9 de la Convention et de l'article 20 du Règlement y annexé, le Tableau suivant des contributions :

*Tableau des parts contributives des États contractants pour le Bureau international des Poids et Mesures (Exercice de 1886).*

ÉTATS CONTRACTANTS.	POPULATION.	COEFFI- CIENT.	FACTEUR de distribu- tion.	FRAIS annuels 100 000 fr. — Unité 101 fr. 11 c. 2.
1 Allemagne.....	45194172	3	136	13751
{ 2 <sup>a</sup> Autriche.....	20136283	3	60	6067
{ 2 <sup>b</sup> Hongrie.....	15508573	3	47	4752
3 Belgique.....	5635452	3	17	1719
4 Confédérat. Argentine	2000000	3	6	607
5 Danemark.....	1980675	1	2	. 202
6 Espagne.....	24456468	3	73	7381
7 États-Unis d'Amériq.	50000000	2	100	10111
8 France.....	42403892	3	127	12841
9 Grande-Bretagne et Irlande	35172976	2	70	7078
10 Italie.....	28209620	3	85	8595
11 Japon.....	37011964	1	37	3741
12 Pérou.....	2699945	3	8	809
13 Portugal.....	5400000	3	16	1618
14 Roumanie.....	5000000	3	15	1517
15 Russie.....	93144454	1	93	9403
16 Serbie.....	1600000	3	5	506
{ 17 <sup>a</sup> Suède.....	4577783	2	9	910
{ 17 <sup>b</sup> Norvège.....	1900000	3	6	607
18 Suisse.....	2831787	3	8	809
19 Turquie.....	32024000	2	64	6471
20 Vénézuéla.....	1784194	3	5	506
TOTAL.....	458672238		989	100001

Madrid et Neuchâtel, le 12 octobre 1885.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

Les versements des contributions annuelles au Bureau international ont été l'objet de correspondances avec les Représentants de plusieurs Gouvernements.

D'abord nous avons reçu, au milieu de mars, la dépêche suivante :

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 16 mars 1885.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Le Gouvernement du Roi, désirant connaître pour quelle somme il devra contribuer, pendant l'année courante, à l'entretien du Bureau international des Poids et Mesures, vient de me demander de lui procurer un exemplaire du bilan de cette Administration pour 1885.

J'ai, par conséquent, l'honneur d'avoir recours à votre obligeance habituelle; pour vous prier de vouloir bien me transmettre un exemplaire du document susdit.

Je m'empresse, en même temps, de vous annoncer que le montant des dépenses qui devront être remboursées par le Gouvernement du Roi, dans le but sus-indiqué, sera versé, pendant l'année 1885, en deux quotes-parts; savoir, la première dès que le Gouvernement royal aura pris connaissance de la somme à redevoir; la deuxième aussitôt après l'approbation, par les Chambres italiennes, du budget pour l'exercice 1884-1885. Pour les années suivantes, les dépenses en question seront remboursées, comme jadis, en une seule fois, au mois de janvier de chaque année.

Veillez agréer, Monsieur le Général, les assurances de ma considération très distinguée.

Signé : MENABREA.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.*

Nous nous sommes empressés de répondre :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 24 mars 1885.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Par dépêche du 16 mars, Votre Excellence demandé, au nom du

Gouvernement royal, de savoir pour quelle somme il devra contribuer, pendant l'année courante, à l'entretien du Bureau international des Poids et Mesures, et, dans ce but, d'obtenir un exemplaire du bilan de cette Administration pour 1885. Vous ajoutez qu'aussitôt que le Gouvernement royal aura pris connaissance de la somme à redevoir, il fera verser la première quote-part de la contribution de 1885.

Qu'il nous soit permis, Monsieur l'Ambassadeur, de rappeler que dans la lettre du 1<sup>er</sup> octobre 1884, par laquelle nous avons eu l'honneur de présenter à Votre Excellence le « Rapport spécial aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes, contenant le Budget » et le Tableau des parts contributives des États pour le Bureau international des Poids et Mesures (exercice de 1885) », nous avons relevé que la part contributive de l'Italie, pour l'année 1885, est de 8929<sup>fr.</sup>

Ensuite le « Huitième Rapport aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre », dont nous avons eu l'honneur de faire remettre, le 7 février dernier, cinq exemplaires à Votre Ambassade, reproduit, à la page 58, le Budget et Tableau des parts contributives pour l'exercice de 1885, et donne, en outre, dans le Chapitre VIII, tous les détails habituels sur les comptes et finances de notre Administration.

Dans le même Rapport, nous avons reproduit la correspondance que nous avons eu l'honneur d'échanger avec votre Ambassade au sujet de la contribution de 1884, et dans laquelle Votre Excellence a bien voulu nous expliquer les raisons qui obligent le Gouvernement du Roi de verser sa contribution en deux moitiés, aux mois de janvier et de juillet. Nous apprenons, par votre dépêche du 16 mars, que ce mode de paiement ne s'applique qu'aux deux années 1884 et 1885, et que, pour les années suivantes, le Gouvernement royal versera, comme jadis, sa contribution annuelle au mois de janvier de chaque année.

En remerciant Votre Excellence de cette nouvelle information, nous avons l'honneur, Monsieur le Comte, de vous présenter l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*  
Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*  
Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Général Comte Menabrea, Ambassadeur de Sa Majesté le Roi d'Italie à Paris.*

Son Excellence M. Menabrea nous a demandé de nouveaux exemplaires de nos Rapports par la lettre suivante :

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, ce 30 mars 1885.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Je m'empresse de vous accuser réception de votre communication, en date du 24 de ce mois, relative au budget du Bureau international des Poids et Mesures.

En vous remerciant vivement des renseignements détaillés que vous avez bien voulu me faire parvenir à ce sujet, j'ai encore recours à votre extrême obligeance pour vous prier de vouloir bien me procurer, si possible, un nouvel exemplaire des deux Rapports mentionnés dans votre lettre précitée, en faveur du Ministère royal de l'Instruction publique, qui vient de me le demander.

Veillez agréer, Monsieur le Général, avec mes remerciements anticipés, l'assurance de ma considération très distinguée.

Signé : MENABREA.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.*

Nous y avons répondu :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 6 avril 1885.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

M. le Général Ibañez m'ayant communiqué la demande que vous nous adressez, afin d'obtenir pour le Ministère royal de l'Instruction publique un nouvel exemplaire des Rapports publiés par le Comité international des Poids et Mesures en 1884, je m'empresse de donner les ordres en conséquence à notre librairie pour le *Huitième Rapport aux Gouvernements*, et de vous envoyer, avec la présente lettre, un exemplaire du « Rapport spécial ».

Veillez agréer, Monsieur le Comte, l'assurance de ma haute considération.

*Le Secrétaire,*  
Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Général Comte Menabrea, Ambassadeur de Sa Majesté le Roi d'Italie à Paris.*

Plus tard, vers la fin d'août, plusieurs États étant en retard pour le paiement de leurs contributions annuelles de 1885, nous avons adressé à M. l'Ambassadeur d'Autriche-Hongrie, à MM. les Ministres de la Confédération Argentine et du Pérou, ainsi qu'à M. le Consul de Vénézuéla la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 29 août 1885.

MONSIEUR LE MINISTRE, LE CONSUL, L'AMBASSADEUR,

Nous venons d'être informés par la Caisse des Dépôts et Consignations que la part contributive de la Confédération Argentine, au Bureau international des Poids et Mesures, pour l'exercice de 1885, montant à la somme de 630<sup>fr</sup>, qui était due au commencement de l'année courante, conformément au Rapport spécial que nous avons eu l'honneur de faire parvenir à votre Légation le 1<sup>er</sup> octobre dernier, n'a pas encore été versée.

Forcés, par les besoins de notre Administration, de faire rentrer les arriérés, nous prions Votre Excellence de vouloir bien faire auprès de votre Haut Gouvernement les démarches nécessaires pour qu'il fasse effectuer le versement de sa contribution.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'Ambassadeur, l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*  
Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*  
Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

A cette occasion, nous avons en même temps rappelé à M. le Ministre du Pérou que la contribution de son pays



pour l'exercice 1884, montant à 907<sup>fr</sup>, n'a pas non plus été versée, de sorte que l'arriéré dont nous sollicitons le versement est de 1747<sup>fr</sup>.

Ainsi qu'on le verra par le Tableau ci-après, l'Ambassade d'Autriche-Hongrie a versé la quote-part de l'Empire au 22 septembre.

De la part de M. le Consul du Vénézuéla, nous avons reçu la réponse suivante :

CONSULAT GÉNÉRAL DES É. U. DU VÉNÉZUÉLA.

Paris, le 6 septembre 1885.

N° 35.

4, rue de Presbourg.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai eu l'honneur de recevoir votre Note, datée du 29 août dernier, concernant la partie contributive du Gouvernement de Vénézuéla. J'ai transmis, aujourd'hui même, copie de ladite Note à M. le Ministre des Affaires étrangères du Vénézuéla, et je suis sûr que cette affaire sera promptement réglée d'une manière satisfaisante.

Agrérez, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

Signé : ELADIO LARA.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.*

M. le Ministre de la République Argentine a répondu en ces termes :

LÉGATION DE LA RÉPUBLIQUE ARGENTINE.

Paris, le 10 septembre 1885.

MONSIEUR LE DIRECTEUR,

En réponse à votre honorée du 29 août, j'ai le plaisir de vous faire savoir que je me suis empressé de transmettre votre communication

à mon Gouvernement, pour qu'il fasse verser, à la Caisse des Dépôts et Consignations du Bureau international des Poids et Mesures, sa part contributive pour l'exercice de 1885.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

Signé : JOSÉ C. PAZ.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.*

Nous n'avons pas encore reçu de réponse de la part de M. le représentant du Pérou.

Les Hauts Gouvernements voudront bien remarquer qu'à la fin de 1885, comme au moment où nous avons rédigé notre Rapport spécial, les arriérés des contributions de 1885 montent :

Pour la Confédération Argentine, à.....	630 <sup>fr</sup>
» le Pérou, à.....	840
» la Turquie, à.....	6723
» le Vénézuéla, à.....	525
TOTAL.....	<u>8718<sup>fr</sup></u>

Les Hauts Gouvernements trouveront également dans le Rapport de la Commission spéciale des finances, qui sera publié incessamment dans les Procès-Verbaux de notre dernière session, les données essentielles sur les dépenses de 1885, autant qu'on pouvait les constater à cette époque, ainsi que la prévision pour les quatre mois qui restaient alors de l'année.

Nous terminons cet exposé de la situation financière par le Tableau chronologique des versements qui, dans le courant de 1885, ont été opérés, pour le compte du Bureau international des Poids et Mesures, par l'intermédiaire du Gouvernement français, à la Caisse des Dépôts et Consignations, conformément au relevé de cet établissement :

## TABLEAU

des versements opérés à la Caisse des Dépôts et Consignations  
en 1885 (1).

Janvier....	7.	Portugal, contribution pour 1884.....	fr 1814
»	7.	Portugal, contribution pour 1885.....	1681
»	12.	Royaume-Uni de la Grande- Bretagne et d'Irlande....	7353
»	26.	États-Unis d'Amérique du Nord.....	10504
»	26.	Suisse.....	840
Mars.....	4.	Belgique.....	1786
»	7.	Russie.....	9769
Avril.....	7.	Danemark.....	210
Mai.....	2.	France.....	13340
Juin.....	10.	Italie, première moitié....	4464,50
Août.....	10.	Italie, deuxième moitié....	4464,50
Septembre.	22.	Autriche.....	6303
»	22.	Hongrie.....	4937
Octobre...	24.	Empire du Japon, contribu- tion d'entrée.....	23611
Novembre..	21.	Allemagne.....	13751 (2)
Décembre..	12.	Suède.....	910 (2)
»	12.	Norvège.....	607 (2)
»	22.	Italie.....	8595 (2)
»	22.	Espagne.....	7381 (2)
TOTAL.....			122321 <sup>fr</sup> ,00

(1) Nous rappelons que cinq États avaient déjà, à la fin de 1884, versé leurs parts contributives pour l'exercice de 1885, savoir :

1884.	Novembre	18.	Allemagne.....	14286
»	Décembre	8.	Espagne.....	7668
»	»	13.	Serbie.....	525
»	»	17.	{ Suède..... } { Norvège..... }	1575
TOTAL.....				24054

(2) Les cinq derniers versements du Tableau, désignés par l'astérisque (\*), ont été faits par anticipation par les États respectifs, pour la contribution de 1886.

Nous devons encore ajouter à ce Tableau que, bien que la Roumanie n'y figure pas, elle s'est cependant acquittée d'avance de sa contribution (voir *Huitième Rapport aux Gouvernements*, p. 62, 63). Son compte se présente maintenant ainsi :

Avoir au 1 <sup>er</sup> janvier 1885.....	8013 <sup>fr</sup> ,09
Doit pour la part contributive de 1885.....	1576 <sup>fr</sup> , »
Solde en faveur de la Roumanie.....	6437 <sup>fr</sup> ,09
Auquel il faut ajouter les intérêts de 3 pour 100.	193 <sup>fr</sup> ,11
Solde total en faveur de la Roumanie à la fin de 1885.....	6630 <sup>fr</sup> ,20

Madrid et Neuchâtel, le 31 janvier 1886.

Au nom du Comité international des Poids et Mesures,

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.



## TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
<b>Procès-Verbaux des séances de l'année 1885.....</b>	1-88
<i>Procès-verbal de la première séance, du 10 septembre..</i>	1-18
Ouverture de la session par le Président.....	1
Lettres d'excuses des Membres absents.....	2,3
Éloge de M. Herr, prononcé par le Président.....	3-7
Rapport du Secrétaire sur la gestion du Bureau du Comité, et résumé de la correspondance.....	7-16
<i>Personnel.....</i>	7-8
Nomination de M. le Professeur Th. v. Oppolzer comme Membre du Comité international.....	7
Nomination de M. le D <sup>r</sup> Gould comme Membre hono- raire du Comité. . . . .	7
Nomination de M. Christie, Astronome royal à Green- wich, comme Membre effectif.....	7,8
Démission de M. le Général Baron Wrede; sa nomi- nation comme Membre honoraire.....	8
Nomination de M. le Professeur Thalén, d'Upsal, comme Membre effectif. . . . .	8
Lettre de convocation pour la session de 1885.....	9
<i>Travaux et Publications.....</i>	9-10
Dates des différentes publications.....	9
Explication du retard éprouvé pour l'apparition du Tome IV des <i>Travaux et Mémoires</i> . . . . .	10
Matériaux pour le Tome V presque complets.....	10

	Pages.
<i>Personnel du Bureau international</i> .....	10-12
Lettre de démission de M. Pernet, pour le 1 <sup>er</sup> octobre 1885.....	11
Réponse du Bureau du Comité.....	12
<i>Instruments et Constructions</i> .....	12, 13
Comparateur géodésique; armoires de prototypes... ..	12, 13
<i>Prototypes</i> .....	13, 14
Méthode de M. Debray, pour guérir les cylindres ayant des gerçures superficielles.....	13
Installation de M. Collot, à Breteuil, pour ajuster les kilogrammes.....	13
M. Matthey est attendu à une conférence, à Paris, pendant la session du Comité.....	14
<i>Finances et Contributions</i> .....	14, 15
Correspondance avec l'Italie et plusieurs autres États sur les arriérés de contributions.....	14, 15
Présentation des Rapports annuels réglementaires du Directeur du Bureau international.....	16
Constitution des deux Commissions spéciales.....	17
<i>Procès-verbal de la deuxième séance, du 15 septembre</i> ..	19-27
Explication de M. Christie au sujet de la commande des prototypes par l'Angleterre.....	19
Lettre de M. de Freycinet à M. Broch, au sujet d'un devis des frais auxquels devrait faire face le Bureau international, du fait d'être chargé de la construction et de la vérification des étalons électriques et photométriques.....	20
Exposé, par le Secrétaire, de l'état de la question, concluant à l'obligation, pour le Comité, de demander d'abord l'autorisation des Gouvernements des États contractants.....	21
M. Bertrand est d'avis que le Comité ne dépasserait pas sa compétence, en fournissant au Gouvernement français le devis demandé.....	22
MM. Christie et Foerster opinent qu'il faudrait, en tous cas, laisser de côté l'étalon de l'unité de lumière.....	23
Après discussion, la réponse au Gouvernement français (voir <i>Rapport aux Gouvernements</i> , Chap. VII) est adoptée à l'unanimité.....	24

	Pages.
Lettre du Département des Affaires étrangères, communiquant la commande, par la Belgique, d'un nouveau prototype du mètre pour l'Observatoire de Bruxelles.....	24
Lettres de réponse du Comité au Ministère des Affaires étrangères et au Président de la Section française.....	25
Le Secrétaire donne lecture de plusieurs autres lettres (voir <i>Rapport aux Gouvernements</i> , Chap. VIII)....	26
Sur la proposition de la Commission des Comptes et Finances, présentée par M. Foerster, Rapporteur, le Comité approuve les comptes de 1884 et donne décharge au Directeur.....	26, 27
<i>Procès-verbal de la troisième séance, du 17 septembre.</i>	28-42
Première Partie du Rapport de la Commission des Instruments et Travaux, présenté par M. Wild....	29-36
Bâtiments et Machines.....	29, 30
Thermomètres et Baromètres.....	31, 32
Comparateurs.....	32-35
Balances.....	35, 36
Discussion sur ce Rapport.....	36-42
Changements à apporter dans l'organisation des Sous-Commissions.....	37
Armoires à prototypes à placer soit dans les salles d'observation, soit dans la cave supérieure.....	37-39
On décide l'installation de deux armoires dans les salles d'observation, et l'organisation d'un service de gardiens de nuit pour l'observatoire.....	40
Le Comité décide, après discussion, la comparaison des trois baromètres normaux par des observations simultanées.....	40, 41
Différentes mesures proposées par la Commission, pour le comparateur géodésique, sont votées.....	41
Modification des limites d'exactitude pour les déterminations des prototypes.....	42
<i>Procès-verbal de la quatrième séance, du 23 septembre.</i>	43-64
Lettre de l'Ambassade d'Autriche-Hongrie, annonçant le versement de la contribution.....	43, 44
Le Secrétaire annonce l'accession du Japon à la Convention du Mètre, et donne un résumé des négociations qui ont amené ce résultat.....	44-46
Motion de M. v. Oppolzer qui, au nom du Ministère	

	Pages.
du Commerce d'Autriche, demande de compléter la liste des signes abrégatifs, fixés par le Comité, par un signe pour le myriamètre.....	46
Après discussion, le Comité attribue au myriamètre le signe <i>μ.m.</i> .....	47
M. Bertrand rend compte de la Conférence qui a eu lieu avec M. Matthey, pour avancer la fabrication des mètres.....	48
M. Wild présente la seconde Partie du Rapport de la Commission des Instruments et Travaux.....	49-62
Prototypes internationaux et nationaux, avec accessoires.....	49-51
Vérification des étalons envoyés par des Gouvernements ou des savants.....	51-53
Travaux exécutés par le Bureau dans l'année écoulée, et programme des travaux pour l'année prochaine.	54-61
Publications, Bibliothèque.....	61,62
Discussion sur ce Rapport, et décisions prises par le Comité sur les propositions de la Commission....	62-64
<i>Procès-verbal de la cinquième séance, du 25 septembre.</i>	65-69
M. Foerster présente le Rapport au nom de la Sous-Commission, nommée pour élaborer des formulaires de certificats.....	65,66
On renvoie la décision sur ce sujet, en chargeant M. le Directeur encore de quelques recherches préalables.	67
Continuation de la discussion sur le Rapport de la Commission des Instruments et Travaux.....	67-69
Mémoire de M. Guillaume sur les travaux de thermométrie accomplis au Bureau et destinés aux Tomes V ou VI.....	67,68
Programme de travail adopté pour l'exercice suivant.	68
L'étude du meilleur éclairage des microscopes, avec le concours de MM. Brunner, est recommandée....	68
Il est décidé d'employer tout le personnel et toutes les ressources du Bureau en premier lieu aux travaux concernant les prototypes, au fur et à mesure qu'ils seront livrés au Bureau.....	68
On établira dans chaque salle d'observation un Tableau des instruments et appareils y installés.....	69
<i>Procès-verbal de la sixième séance, du 26 septembre....</i>	70-87
Le Président souhaite la bienvenue à M. Govi, qui a pu arriver encore pour la dernière séance.....	70



	Pages.
Rapport de la Commission des Finances, présenté par M. Foerster.....	71-80
I. Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique.....	71-73
II. Frais de confection des étalons et témoins.....	73,74
III. Frais annuels.....	74-76
Dépenses faites dans les huit premiers mois et évaluées pour les quatre derniers mois de 1885.....	77,78
Prévision pour l'exercice de 1886, comparée aux dépenses de 1884 à 1885.....	78,79
Frais des étalons nationaux.....	80
Discussion sur ce Rapport.....	81-83
Le Bureau du Comité est autorisé à recevoir définitivement le comparateur géodésique, lorsque les dernières difficultés seront levées.....	81
Le budget de l'année 1886 est fixé à cent mille francs.	81
Le Secrétaire annonce la publication, au mois d'octobre, du Tome IV des <i>Travaux et Mémoires</i> .....	81
Le Président explique, par la maladie de M. Stas, le retard subi par la publication du Rapport sur la comparaison du kilogramme des Archives avec le nouveau prototype.....	82
Le Comité, en reconnaissant le travail consciencieux et utile des deux adjoints, leur alloue à chacun la somme de 1000 <sup>fr</sup> .....	82
Par suite du départ de M. Pernet, M. Chappuis est nommé savant attaché au Bureau, avec traitement de 4200 <sup>fr</sup> , et M. Guillaume avec un traitement de 3800 <sup>fr</sup> , les deux avec logement au Bureau.....	83
M. Foerster soumet des projets de formulaires de certificats pour les poids et les règles.....	84,85
Discussion sur ces projets.....	86,87
Clôture de la session.....	87
<i>Procès-verbal de la septième séance, du 28 septembre</i> ..	88
Signature des <i>Procès-Verbaux</i> de la session.....	88
<b>Annexe. — NEUVIÈME RAPPORT DU COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES AUX GOUVERNEMENTS SIGNATAIRES DE LA CONVENTION DU MÈTRE, SUR L'EXERCICE DE 1885.....</b>	91-226
I. — <i>Bâtiments et machines</i> .....	91-93
Réparation du pavillon.....	91,92
Installation des machines dynamo-électriques et des	

	Pages
réservoirs d'eau pour le comparateur géodésique dans le couloir occidental de l'observatoire.....	92
Essai réussi du chauffage des salles, à des températures constantes, au moyen de becs de gaz.....	92
Installation de petites balances dans une des ailes du pavillon, et du calibrage des thermomètres dans l'autre aile.....	92, 93
Fondations en béton aggloméré pour l'installation du thermomètre à azote dans un des cabinets de Physique.....	93
<b>II. — Instruments.....</b>	<b>93-101</b>
Comparateur géodésique; remplacement d'une des machines dynamo-électriques par une autre plus forte; commande de deux nouveaux microscopes; éclairage électrique du comparateur à l'aide d'un accumulateur; mesures employées pour éviter la courbure des règles normales.....	93-95
Nettoyage et modification de l'éclairage des microscopes, et installation d'une seconde auge au comparateur Brunner.....	95
Fourniture, par M. Brunner, d'un sphéromètre.....	95
Installation des différents appareils pour le thermomètre à azote, dont l'Académie des Sciences a prêté le principal, savoir le réservoir en platine iridiée de feu Sainte-Claire Deville.....	96
Fourniture des thermomètres normaux par M. Tonnelot, soit pour le Bureau international, soit pour accompagner les prototypes.....	96
Poids auxiliaire, en platine iridiée, de 46 <sup>gr</sup> , 3, pour faciliter les pesées hydrostatiques.....	97
Liste des instruments et appareils acquis en 1885...	97-101
<b>III. — Prototypes.....</b>	<b>101-107</b>
Installation de M. Collot au Bureau international, pour faciliter l'ajustage des kilogrammes.....	101
Renseignement sur l'avancement de l'ajustage et de la détermination des kilogrammes prototypes, pour lesquels on a élargi la limite de l'équation à $\pm 0^{\text{mg}}, 2$ , au lieu de $+ 0^{\text{mg}}, 2$ .....	102
Quatre prototypes de mètres, en forme de X et à état brut, soumis au Comité.....	102
Rapport de M. Matthey sur les méthodes suivies par lui pour la purification des métaux et la construc-	

	Pages.
tion mécanique des prototypes, sur les progrès réalisés jusqu'à présent et sur les causes des retards éprouvés.....	103-107
IV. — <i>Personnel</i> .....	108-118
Membres du Comité international.....	108-117
Élection, pour remplacer feu M. Herr, de M. v. Opolzer, qui a accepté sa nomination.....	108
Élection de M. Christie à la place de M. Gould, démissionnaire.....	109
Notes aux Gouvernements, Circulaire aux Membres du Comité, et Lettres aux deux nouveaux Membres pour annoncer ces nominations.....	109-111
Lettre d'acceptation de M. Christie.....	111
Démission de M. le Général Baron Wrede, pour raison d'âge et de santé, et sa nomination comme Membre honoraire du Comité.....	112-114
Élection, pour remplacer M. le Général Wrede, de M. le Professeur Thalén, à Upsal, et communication de son élection aux Gouvernements, aux Membres du Comité et à M. Thalén lui-même....	114-117
Personnel du Bureau international.....	117-118
M. le D <sup>r</sup> Pernet a quitté le Bureau le 11 décembre; à sa place MM. Chappuis et Guillaume sont nommés Attachés au Bureau, avec augmentation de traitement et logement au Bureau. Les aides, MM. Garnier et Isaachsen, ont donné leur démission et ont été remplacés par MM. Kreichgauer et Tornøe. M. Perrot, ayant donné sa démission comme aide, est conservé comme calculateur.....	117-118
V. — <i>Bibliothèque</i> .....	118-123
Liste des abonnements, achats et dons. Nombres des Volumes et Cahiers des différentes branches.....	118-123
VI. — <i>Travaux du Bureau international</i> .....	123-169
Tome IV des <i>Travaux et Mémoires</i> , avec le Rapport sur la comparaison du nouveau prototype du kilogramme avec le kilogramme des Archives, paru en octobre.....	123, 124
Travaux exécutés par M. le Directeur Broch.....	124-126
Copies des certificats délivrés à des étalons de Gouvernement ou de savants.....	127-151
Travaux de M. le D <sup>r</sup> Benoît et ses aides; étude com-	

plète du comparateur géodésique et de ses règles; de la règle géodésique espagnole; études sur les palpeurs destinés aux comparaisons des étalons à bouts; comparaisons de 5 règles de pendules à réversion au comparateur universel; instruction des demoiselles travaillant aux thermomètres.....	151-157
Travaux de M. le D <sup>r</sup> Thiesen; introduction, dans les pesées, de l'observation chronographique des passages du fléau; étalonnage de plusieurs séries de poids divisionnaires en quartz, construites par Laurent, par Stern et par Baudin; remise en état du baromètre normal Marek, et sa comparaison avec les autres baromètres normaux; détermination de la densité de 11 cylindres destinés à devenir des kilogrammes.....	158-160
Travaux de M. le D <sup>r</sup> Pernet; continuation des études pour le thermomètre à hydrogène, de 2°,5 à 35°; revision et réduction de ses anciennes comparaisons de mètres, pour le Tome IV; revision des calculs des études thermométriques.....	161-163
Travaux de M. le D <sup>r</sup> Chappuis; montage des appareils pour l'étude du thermomètre à azote, avec le réservoir en platine iridié de Sainte-Claire Deville, dans les limites de — 4° à 78°.....	163-165
Travaux de M. le D <sup>r</sup> Guillaume; il exerce la direction des études de thermomètres; 27 thermomètres, destinés aux instruments du Bureau, sont entièrement étudiés; 29 de ceux destinés aux prototypes possèdent également toutes les Tables de correction. M. Guillaume a aidé M. Benoit dans l'étude du comparateur géodésique.....	165, 166
Travaux de M. Isaachsen; il a étalonné plusieurs règles, entre autres la règle type IV, au comparateur universel.....	165, 166
Programme et répartition des travaux à exécuter au Bureau en 1886.....	167-169
VII. — <i>Correspondance avec les Gouvernements.....</i>	169-209
Correspondance concernant l'accession de l'Empire du Japon à la Convention du Mètre.....	169-188
Commande de prototypes par le Japon et correspondance y relative.....	183-186
Correspondance avec le Gouvernement français et les autres Gouvernements signataires de la Convention,	

	Pages.
concernant le devis, demandé par le Gouvernement français au Bureau, des frais qui seraient occasionnés pour lui, dans le cas où il serait chargé de la construction et de la vérification des ohms et des unités photométriques.....	188-201
Correspondance avec la Commission impériale des Poids et Mesures d'Allemagne, demandant une nouvelle comparaison de son kilogramme en platine..	201, 202
Correspondance avec les Gouvernements de Suisse et d'Italie au sujet des publications du Bureau.....	203-205
Correspondance avec l'Ambassade d'Angleterre au sujet des commandes de prototypes à faire.....	205-207
Correspondance avec l'Ambassade d'Autriche-Hongrie, concernant la nomination de M. v. Oppolzer.	207-209
VIII. — <i>Comptes et contributions</i> .....	209-226
Approbation des comptes de 1884, et décharge donnée au Directeur.....	209
Comptes de 1884.....	210-214
« Rapport spécial aux Gouvernements », du 12 octobre 1885, contenant le budget et le Tableau des parts contributives pour 1886.....	214-218
Correspondance avec les Gouvernements d'Italie, d'Autriche-Hongrie, de l'Argentine, du Pérou et du Vénézuéla, au sujet des versements des contributions.....	219-224
Total des arriérés des contributions de 1885 à la fin de l'année.....	224
Tableau des versements des contributions opérés en 1885.....	225
Compte de la Roumanie à la fin de 1885.....	226

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

ERRATA.

Page 44, lignes 14, 15, *au lieu de* Commission, *lisez* Convention.

