

COMITÉ INTERNATIONAL

DES POIDS ET MESURES.

---

PROCÈS-VERBAUX

DES

SÉANCES DE 1888.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS ET FILS, IMPRIMEURS-LIBRAIRES  
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,  
Quai des Grands-Augustins, 55.

—  
1889



COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

---

**PROCÈS-VERBAUX**  
DES SÉANCES DE L'ANNÉE 1888.

---

**PROCÈS-VERBAL**  
DE LA PREMIÈRE SÉANCE,  
TENUE AU BUREAU INTERNATIONAL  
Samedi 29 septembre 1888.  
PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Sont présents :

MM. BERTRAND, BROCH, FOERSTER, GOULD, GOVI, HIRSCH, VON KRUSPÉR, VON LANG, DE MACÉDO et THALÉN.

La séance est ouverte à 2<sup>h</sup>20.

M. le PRÉSIDENT, en déclarant ouverte la session de 1888, exprime sa satisfaction de voir en aussi grand nombre les

Membres du Comité réunis cette année, car il constate la présence de onze membres sur quatorze. Le fait est d'autant plus heureux que cette session a une importance toute spéciale, puisque le Comité doit y préparer définitivement la Conférence générale et la distribution des prototypes. Trois membres seulement sont absents, tous excusés. M. Stas a chargé le Président d'exprimer à tous ses collègues ses plus vifs regrets de se voir empêché de nouveau, par des raisons d'âge et de santé, de prendre part à la session. Les lettres de MM. Christie et Wild seront portées à la connaissance du Comité par le Rapport de son Bureau.

Le Comité apprendra, par les Rapports de M. le Secrétaire et de M. le Directeur, que le travail des comparaisons des prototypes est déjà presque achevé pour les kilogrammes, et très avancé pour les mètres à traits, et que, pour les étalons à bouts, la fabrication a commencé dans les ateliers de MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup>. Il n'y a donc pas de doute qu'il sera possible de convoquer pour l'année prochaine la Conférence générale.

M. BERTRAND fait remarquer, au sujet des mètres à bouts, que, si la commande du Gouvernement français n'a pas encore reçu la formalité de la signature, le fait est dû uniquement à quelques petits détails, qui sont encore en discussion entre le constructeur, M. Matthey, et le colonel Laussedat, Secrétaire de la Section française, chargé de conclure l'arrangement. La fabrication de la matière n'en a pas moins commencé.

M. le PRÉSIDENT ajoute qu'il résulte d'ailleurs de ses renseignements personnels que l'entente est actuellement complète. Il ne reste donc plus que la formalité de la signature à accomplir.

M. le PRÉSIDENT donne la parole au Secrétaire pour la lecture du Rapport du Bureau du Comité international, sur

les principaux faits de sa gestion pendant le dernier exercice.

**M. HIRSCH** donne lecture du document suivant :

**Rapport du Bureau du Comité international des Poids et Mesures, sur sa gestion pendant l'exercice 1887-1888.**

MESSIEURS,

Avant tout, nous devons donner connaissance des lettres d'excuses qui sont parvenues au Bureau pour annoncer et expliquer l'absence de deux Membres.

D'abord, M. Christie avait déjà écrit au Secrétaire dès le 18 août qu'il regrettait beaucoup de ne pas pouvoir venir à la session du Comité, attendu qu'à la fin du mois de septembre et au mois d'octobre on sera occupé à la détermination de la différence de longitude entre Paris et Greenwich, ce qui ne lui permettrait pas de quitter son Observatoire. M. Christie a chargé le Secrétaire de transmettre ses meilleurs souvenirs à tous ses Collègues.

En second lieu, M. Wild a écrit à M. le Président que, le jour même de l'ouverture de la session, il devait quitter Paris pour retourner à Saint-Pétersbourg, où il ne peut pas demander une prolongation de son congé, parce que son séjour à cette époque y est absolument indispensable (à cause d'importantes élections académiques et de la réception d'une nouvelle construction à son Observatoire physique). M. Wild a exprimé à cette occasion l'opinion que des séances de printemps faciliteraient à la plupart des Membres la présence aux sessions, et en même temps il a émis le vœu que la convocation se fasse plusieurs mois à l'avance.

Cette habitude, qui a toujours été observée, l'a été même cette année, où il y a eu des causes particulières de retard, car MM. les Membres ont été convoqués deux mois avant l'ouverture de la session.

M. Wild a, à peu près en même temps, fait parvenir à M. le Président la demande suivante du Comité international de Météorologie : « Le Comité international des Poids et Mesures est prié de bien vouloir prendre les arrangements nécessaires dans le Bureau international à Breteuil, afin que des thermomètres normaux à alcool des Instituts centraux météorologiques des différents pays puissent y être comparés au thermomètre à hydrogène, à des températures

au-dessous de 0° jusqu'à environ — 70°. Cette mesure permettrait d'adopter généralement, aussi en Météorologie, l'échelle thermométrique à hydrogène, établie en 1887 par le Comité, et d'obtenir ainsi des données comparables en Météorologie pour les températures basses. »

En donnant suite à la demande de M. Wild, votre Bureau est d'avis qu'il serait en effet très utile, à la fois pour la Météorologie et pour la propagation de la nouvelle échelle thermométrique, de faire ce travail; mais seulement après qu'on aura terminé complètement à Breteuil tous les travaux concernant les prototypes.

Le personnel du Comité international, ainsi que celui du Bureau à Breteuil, n'a pas subi depuis la dernière session des changements qui ne soient pas déjà portés à la connaissance des Membres. Il en est ainsi pour la nomination de M. de Macédo à la place de M. d'Aguiar, décédé, nomination qui a eu lieu par correspondance à la fin du mois de novembre dernier. Aujourd'hui, nous nous bornons à déposer sur le Bureau les bulletins de vote par lesquels M. de Macédo a été nommé à l'unanimité.

## II. — Travaux et publications.

Le Rapport spécial financier, que le Comité a l'habitude de faire parvenir aux Gouvernements signataires de la Convention, leur a été adressé cette fois le 1<sup>er</sup> novembre 1887. Le Rapport général aux Hauts Gouvernements leur a été remis le 1<sup>er</sup> août 1888. Enfin, les *Procès-Verbaux* de la dernière session, ainsi que le Tome VI des *Travaux et Mémoires*, leur sont parvenus le 12 septembre dernier.

Ces diverses publications ont été également envoyées aux Membres du Comité, ainsi qu'aux Institutions et aux Savants qui figurent sur nos listes de distribution.

## III. — Prototypes.

Nous verrons tout à l'heure, par le Rapport de M. le Directeur, que les travaux d'étalonnage et de vérification sont, en général, suffisamment avancés pour nous donner l'espoir que les prototypes pourront être distribués l'année prochaine par la Conférence générale. Toutefois, pour plus de sûreté, le Bureau du Comité est d'avis qu'il conviendrait de nommer une Commission spéciale des proto-

types, qui serait chargée de vérifier en détail les méthodes d'observations et de calculs, l'état actuel des travaux, et enfin d'établir le programme précis du travail qui reste à exécuter. Selon les résultats de ses études, cette Commission ferait des propositions sur l'époque à fixer pour la convocation de la Conférence générale et sur certains détails d'organisation.

Comme l'établissement des équations pour les prototypes constitue actuellement le travail principal du Bureau international, et que, d'autre part, il n'y a pas de nouveaux instruments à examiner, cette Commission remplacerait naturellement celle qui, jusqu'à présent, portait le nom de *Commission des instruments et des travaux*.

Les mètres à bouts, dont le nombre, y compris celui du Bureau international lui-même, ainsi que celui demandé tout récemment par l'Autriche, s'élève actuellement à six, sont en cours de fabrication, comme il résulte d'une lettre que M. le Président a reçue de M. Matthey. Du reste, nous devons vous donner connaissance de la lettre que nous avons adressée à ce sujet au Gouvernement de la République française et de sa réponse <sup>(1)</sup>.

Quant aux derniers prototypes des kilogrammes, qui restaient encore à ajuster et à comparer, M. le Directeur nous a donné l'assurance que tout serait terminé d'ici au 15 octobre. Cependant, il y a encore à exécuter tout le travail de calculs destinés à faire ressortir de tout l'ensemble des observations les équations les plus probables des prototypes. Bien que la publication de tout le détail des observations et des calculs, qui auront abouti à la détermination des prototypes, reste réservée à un ou deux Volumes des *Travaux et Mémoires*, il nous semble indiqué de préparer pour la Conférence générale un résumé contenant les données essentielles des séries d'observations et des calculs qui ont servi à établir les équations de tous les prototypes.

En ce qui concerne les thermomètres prototypes, qui sont terminés depuis assez longtemps, nous estimons encore qu'il serait préférable de ne les distribuer qu'avec les mètres prototypes. Si toutefois quelque État réclamait ses thermomètres dès aujourd'hui, il conviendrait de les remettre à ses délégués, tout en dégageant la responsabilité du Comité.

---

<sup>(1)</sup> Ces documents, lus en séance, seront reproduits dans le *Douzième Rapport aux Gouvernements*.

#### IV. — Finances et contributions.

L'état présent des finances laisse encore fort à désirer, quoique, pour le moment, le Comité puisse faire face aux dépenses courantes.

Nous résumons la situation actuelle dans le Tableau suivant :

	Payés.	Non payés.
Contributions ordinaires . . . . .	14 États : 84328 <sup>fr</sup>	8 États : 15673 <sup>fr</sup>
Subventions extraordinaires . . . . .	8½ » 29070,68	9½ » 70930,32
Remboursement des dépenses . . . . .	9 » 10425	8 » 10825
Total reçu . . . . .	123823,68	A recevoir . . . 97428,32

Ce qui frappe le plus, et en premier lieu, c'est qu'outre les trois États du *Pérou*, de la *Turquie* et de *Vénézuéla*, qui ne payent plus leurs contributions depuis un certain nombre d'années, il y ait cette fois cinq autres États qui n'ont pas encore versé leurs contributions ordinaires, savoir : la *Belgique*, la *République Argentine*, le *Danemark*, le *Japon* et le *Portugal*; donc, en tout, 8 États sont en retard.

Pour la subvention extraordinaire, nous avons reçu jusqu'à présent des 17 États auxquels on l'a demandée, et sur les 100 000<sup>fr</sup> qu'on a sollicités, seulement de la part de 8½ États, la somme de 29 070<sup>fr</sup>, 64. Et cependant il n'y a qu'un seul Gouvernement qui, ainsi que nous l'avons indiqué déjà dans le Rapport aux Gouvernements, l'ait refusée positivement, celui de l'*Angleterre*. Pour l'Allemagne, au Gouvernement de laquelle le Bureau du Comité a adressé une nouvelle lettre, et pour les États-Unis, la situation indiquée dans le Rapport n'a pas changé.

En ce qui concerne la France, dont le Gouvernement a déclaré, dès le 22 décembre 1887, vouloir adhérer à la demande du Comité et a promis de solliciter des Chambres le crédit nécessaire, le Comité peut s'attendre au versement de la subvention extraordinaire ainsi qu'au remboursement des dépenses faites, aussitôt après le vote du prochain budget.

L'Italie a fait, le 20 mai, un versement partiel de 4457<sup>fr</sup>, 68; le solde, soit 6394<sup>fr</sup>, 32, sera payé après le vote des crédits nécessaires.

Quant à la Belgique, au Danemark, au Japon, au Portugal et à la Russie, ces cinq États n'ont pas encore fait connaître leur décision.

La situation est à peu près la même en ce qui regarde le remboursement des avances faites pour les prototypes, sauf pour l'Allemagne



et les États-Unis, qui l'ont effectué, tandis que la Suède doit être ajoutée aux cinq États qui ne se sont pas encore prononcés.

Le Bureau a cru devoir, avant de faire de nouvelles démarches, demander au Comité des instructions complémentaires, étant donné que la question des contributions ordinaires se complique cette fois d'un remboursement d'avances faites et d'une subvention extraordinaire. Il semble au Bureau qu'il serait indiqué d'adresser de nouvelles communications aux Gouvernements, sauf, d'une part, à ceux des sept États qui ont entièrement versé et, d'autre part, à l'Angleterre qui n'a pas accepté, et à l'Allemagne dont nous attendons la réponse à notre seconde lettre.

Il nous reste à porter à la connaissance du Comité la correspondance déjà échangée à ce sujet avec plusieurs Gouvernements (1).

#### V. — Correspondances diverses avec les Gouvernements.

Le Gouvernement italien a demandé, le 14 avril, la vérification de deux thermomètres Tonnelot. Malgré le peu de temps qui reste disponible au Bureau international, en raison des travaux absorbants des prototypes, nous nous sommes immédiatement mis à la disposition du Gouvernement italien. Le retard qu'a éprouvé cette vérification ne saurait être imputé au Bureau international, comme le prouve la correspondance qui a été échangée à ce sujet avec l'ambassade d'Italie et dont lecture va être donnée, en réservant la reproduction de ces documents au Chapitre « Correspondance » du XII<sup>e</sup> Rapport qui sera présenté aux Gouvernements.

L'Autriche a commandé, le 31 juillet, un mètre à bouts, en outre des prototypes déjà demandés par elle depuis assez longtemps. Le Bureau a immédiatement fait les démarches nécessaires pour assurer l'exécution de cette commande. La correspondance échangée à ce sujet, que nous portons aujourd'hui à la connaissance du Comité, figurera dans le Rapport aux Gouvernements.

Enfin le Danemark a demandé, le 13 août, un nouvel exemplaire du Rapport spécial financier, ainsi que des explications sur l'époque de la distribution des prototypes.

Voici la lettre de M. le Chargé d'Affaires Schülin et la réponse que le Bureau y a faite immédiatement (1).

---

(1) Les dépêches et lettres, dont le Secrétaire a donné lecture en séance, seront reproduites dans le prochain Rapport du Comité aux Hauts Gouvernements.

Quant aux progrès réalisés au Bureau international, en ce qui concerne l'œuvre principale du Comité, celui-ci sera sans doute renseigné avec tous les détails désirables par M. le Directeur.

M. le PRÉSIDENT demande si l'un ou l'autre des Membres du Comité désire présenter quelques observations au sujet de ce Rapport ou provoquer quelques renseignements complémentaires.

M. FÖRSTER considère le Rapport comme très complet et très intéressant, et remercie le Bureau de la manière dont il s'est acquitté de sa mission.

M. le PRÉSIDENT croit qu'il convient de reporter à la fin de la séance la mise aux voix des propositions contenues dans le Rapport du Bureau, et prie M. le Directeur Broch de donner lecture de ses Rapports réglementaires.

M. BROCH lit :

1° Le Rapport sur les comptes et les finances du Bureau international pour l'exercice de 1887 et pour les huit premiers mois de l'année courante ;

2° Le Rapport sur les bâtiments, les appareils fixes et les instruments du Bureau ;

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

M. le PRÉSIDENT exprime la satisfaction qu'il a éprouvée à la lecture de ces Rapports. Il constate que la somme de travail exécutée au Bureau international a répondu aux exigences imposées par la nécessité de terminer jusqu'à l'année prochaine la vérification et la comparaison de tous les prototypes. Il en félicite vivement M. le Directeur et son personnel scientifique, et prie les membres du Comité, qui partagent son appréciation, de le témoigner. Par un

vote à main levée, le Comité s'associe à l'unanimité aux félicitations de M. le Président.

M. HIRSCH désirerait être rassuré d'une manière formelle sur l'époque à laquelle l'étude des kilogrammes supplémentaires qui, selon les termes du Rapport, sont encore en observation, pourra être totalement achevée.

M. le DIRECTEUR répond que M. Thiesen s'est engagé à terminer cette étude d'ici au 15 octobre prochain.

M. DE MACÉDO exprime aux membres du Comité ses remerciements pour l'honneur qu'ils lui ont fait en l'associant à l'œuvre considérable qui leur a été confiée. Il donne, en outre, l'assurance qu'il fera, dès son retour à Lisbonne, les démarches nécessaires pour que l'oubli du versement de la contribution du Portugal, constaté dans le Rapport de M. le Secrétaire, soit réparé sans retard.

M. le PRÉSIDENT demande au Comité s'il approuve la proposition, contenue dans le Rapport du Bureau du Comité, de confier à une Commission spéciale tout ce qui se rapporte aux questions des prototypes et à la convocation de la Conférence générale, cette Commission restant naturellement chargée du Rapport sur tous les autres travaux exécutés au Bureau international.

Aucune observation ne se produisant, M. le PRÉSIDENT désigne :

MM. BERTRAND, FOERSTER, VON KRUSPÉR, comme membres de la Commission des comptes et des finances ;

MM. FOERSTER, GOULD, GOVI, VON LANG et THALÉN, comme membres de la Commission des travaux et des prototypes.

Il prie ces Commissions de se constituer aussitôt après la séance, et de lui faire savoir quand l'une ou l'autre sera prête à présenter un Rapport.

M. le PRÉSIDENT ajoute que tous les membres du Comité peuvent assister aux séances de ces Commissions. Les convocations pour la prochaine séance du Comité seront faites à domicile.

La séance est levée à 5 heures trois quarts.

## PROCÈS-VERBAL

DE LA DEUXIÈME SÉANCE.

Vendredi 3 octobre 1888.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Sont présents :

MM. BERTRAND, BROCH, FOERSTER, GOULD, GOVI, HIRSCH,  
VON KRUSPÉR, VON LANG, DE MACÉDO et THALÉN.

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

M. CORNU assiste à la séance en qualité d'invité.

Le procès-verbal de la première séance est lu et adopté à l'unanimité, après une observation de M. Foerster.

M. le PRÉSIDENT annonce qu'il a reçu, à sa demande, de M. Gustave Tresca, le projet de marché concernant la construction des étalons à bouts par M. Matthey. Il estime qu'il serait utile d'en donner connaissance au Comité, à titre d'information.

M. BERTRAND ne voit aucun inconvénient à cette communication; car, si le projet demande encore, pour être effectif, la signature de M. le Ministre, il la recevra sans aucun doute très prochainement, attendu que les dispositions en

ont été établies conformément aux instructions de Son Excellence.

M. HIRSCH fait en outre observer que les *Procès-verbaux* ne devant paraître que dans plusieurs mois, le fait de la signature, ou telle modification qui pourrait se produire, seront connus du Bureau d'ici là.

M. le SECRÉTAIRE, sur l'invitation de M. le Président, donne lecture de la lettre de M. Gustave Tresca et du projet de marché suivant :

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS.

Paris, le 1<sup>er</sup> octobre 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Suivant votre désir, je m'empresse de vous envoyer la copie du Projet de marché Matthey.

Le Colonel Laussedat et M. Matthey sont complètement d'accord sur tous les points; les trois expéditions réglementaires sont à la signature au Ministère du Commerce, qui doit aviser directement M. Bertrand lorsque toutes les formalités seront remplies.

Le Colonel Laussedat, retenu à Moulins par des affaires importantes, m'a chargé, à son dernier passage à Paris, de vous exprimer son regret de ne pouvoir vous voir au commencement de la semaine, comme il en avait eu l'intention; il rentrera définitivement à Paris le 8 octobre.

Veillez agréer, Monsieur le Général, l'expression de mon entier dévouement.

Signé : G. TRESCA.

PROJET DE MARCHÉ ENTRE SON EXCELLENCE MONSIEUR LE MINISTRE  
DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE, ET MESSIEURS JOHNSON, MATTHEY  
ET C<sup>ie</sup>.

Le 1888.

Messieurs Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> s'engagent à fournir au Ministère du Commerce et de l'Industrie, pour les travaux de la Section

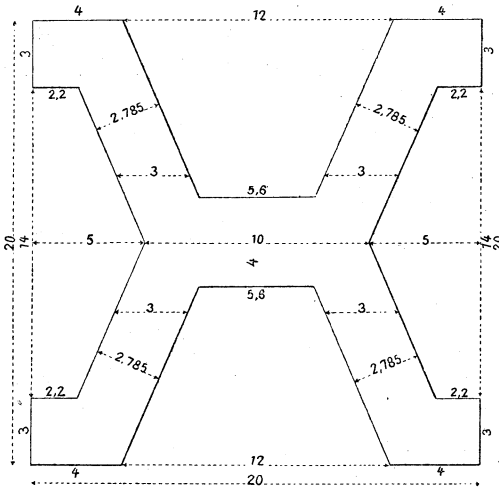
française de la Commission du Mètre, six règles en platine, façonnées en forme d'X, dans les conditions suivantes :

1° La longueur des règles sera de un mètre seize centimètres (1<sup>m</sup>, 160).

2° Les règles auront exactement la section adoptée pour les mètres à bouts, et seront conformes au profil ci-dessous :

**CROQUIS DU PROFIL DES MÈTRES A BOUTS (ÉCHELLE TRIPLE).**

Les dimensions sont indiquées en millimètres.



3° Une tolérance de  $\frac{1}{10}$  de millimètre en plus est accordée pour les épaisseurs du profil.

4° Chaque règle devra, après le dernier travail mécanique, être soumise à un recuit prolongé d'au moins 24<sup>h</sup>.

5° Le métal des règles devra provenir de lingots de platine parfaitement homogènes; les règles ne pourront être rechargées, au moyen de fontes superficielles, pour réparer des défauts de surface.

6° La densité du métal sera de 21,5 au moins, le métal supposé à 0°, et l'eau à 4°.

7° La composition de l'alliage sera telle que le rapport du platine à l'iridium soit compris dans les limites suivantes :

Platine.....	90,25	89,75
Iridium.....	9,75	10,25
	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00

8° La tolérance pour les autres métaux que le platine et l'iridium sera ainsi fixée, savoir :

Pour le ruthénium,  $\frac{1}{1000}$  (un millième);

Pour le fer,  $\frac{1}{1000}$  (un millième):

Pour le cuivre, l'argent, l'or ou autres métaux,  $\frac{2}{10000}$  (deux dix-millièmes).

9° Les règles devront être construites avec un métal homogène, entièrement soluble dans l'eau régale, et présentant partout la même densité. Cette densité sera prise sur deux échantillons à détacher des extrémités de la règle.

10° Avant de procéder à l'alliage des métaux et à la transformation de cet alliage en règles, il sera prélevé un échantillon de chacun des métaux et de l'alliage.

Ces échantillons seront remis, pour être analysés, à M. le D<sup>r</sup> Broch, Directeur du Bureau international, comme délégué du Comité international.

Ce n'est que lorsque ces échantillons auront été reconnus réunir les conditions ci-dessus énoncées, que MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> procéderont à la confection des règles.

11° Ces règles ne devront offrir aucun défaut qui ne puisse disparaître après le finissage, le dressage et le polissage. Ces dernières opérations ne seront exécutées par MM. Brunner frères, de Paris, pour le compte de MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup>, qu'après réception provisoire des règles par la Section française.

12° MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> devront employer :

1° Pour la préparation des métaux purs;

2° Pour la fabrication de l'alliage;

3° Pour la façon des règles en X,

les mêmes procédés mis en œuvre pour la fourniture antérieure des 30 mètres à traits.

13° La réception définitive des mètres par la Section française sera effectuée sur le rapport d'une Commission spéciale, qui en vérifiera la composition, la densité et les qualités physiques.

14° Si une ou plusieurs de ces règles étaient déclarées non recevables par la Section française, elles seraient restituées à MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup>. Le Gouvernement français n'aurait à supporter, en ce cas, aucune partie de la dépense se rapportant soit à la forme en X des pièces, soit à la valeur de l'alliage, soit au travail accessoire de polissage et à la perte de platine par ce travail; les frais de transport seront à la charge de MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup>.



15° Le prix des fournitures faisant l'objet du présent marché, après que la livraison en aura été définitivement acceptée, ainsi que des échantillons livrés à M. le Directeur du Bureau international, est ainsi fixé :

Prix du kilogramme de l'alliage, deux mille francs, ci 2000<sup>fr</sup>;

Façonnage de chaque règle, deux mille cinq cents francs, ci 2500<sup>fr</sup>;

Prix du finissage, dressage et polissage de chaque règle, deux cents francs (200<sup>fr</sup>); ce dernier travail devra être effectué à Paris par MM. Brunner frères.

16° MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> s'engagent, d'ailleurs, à recevoir en payement desdites fournitures :

1° Le platine iridié resté sans emploi au Conservatoire des Arts et Métiers, provenant des fontes de 1874, au prix de neuf cents francs (900<sup>fr</sup>) le kilogramme;

2° Les échantillons remis à M. le Directeur du Bureau international au prix de deux mille francs (2000<sup>fr</sup>) le kilogramme.

3° Le platine restant de la fabrication des 30 mètres à traits et des 40 kilogrammes en platine iridié, ainsi que l'excédent de platine provenant de la fabrication des règles faisant l'objet du présent marché, au prix de douze cents francs (1200<sup>fr</sup>) le kilogramme.

17° MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> s'engagent à terminer la livraison de leurs règles dans un délai de trois mois à partir de l'acceptation des métaux et alliage par M. le Directeur du Bureau international des Poids et Mesures (conformément à l'article 10).

18° MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> pourront réclamer intérêt de leur fourniture à raison de 5 pour 100, après un délai de huit mois, à dater de la livraison de leurs règles à la Section française.

19° Les règles seront rendues franco au Conservatoire des Arts et Métiers.

20° MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> seront exempts des droits de douane.

21° Les frais de timbre et d'enregistrement du présent marché seront à la charge de MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup>.

22° Pour faciliter la perception des droits d'enregistrement, l'importance des fournitures prévues au présent acte est évaluée à soixante-deux mille francs.

M. le PRÉSIDENT demande à M. Bertrand, Président de la Commission des comptes et des finances, si celle-ci est prête à déposer une partie de son Rapport.

M. BERTRAND répond affirmativement, et, sur son invitation, M. Foerster donne lecture du document suivant, concernant les comptes de 1887.

**Premier Rapport de la Commission des Comptes et des Finances.**

3 octobre 1888.

La Commission a examiné en détail la comptabilité du Bureau international pour l'exercice de 1887 ; elle a trouvé que les comptes sont établis avec une parfaite régularité, et elle a constaté que toutes les dépenses sont justifiées par des pièces à l'appui.

La Commission propose donc d'approuver les comptes de 1887, et de donner décharge pleine et entière à M. le Directeur.

*Le Président,*

Signé : BERTRAND.

*Le Secrétaire,*

Signé : FOERSTER.

Aucun Membre ne demandant à présenter d'observations, M. le PRÉSIDENT met la proposition de la Commission aux voix, et le Comité, à l'unanimité, donne décharge pleine et entière à M. le Directeur pour les comptes de 1887.

M. le PRÉSIDENT s'informe auprès de M. Gould si la Commission des prototypes et des travaux peut également déjà rendre compte d'une partie de son travail.

M. GOULD répond que la Commission a tenu déjà plusieurs séances, et que M. Govi, désigné comme rapporteur, est prêt à donner connaissance de la première partie de son Rapport.

M. Govi explique que certains points, sur lesquels les délibérations de la Commission ont porté, n'étant pas encore définitivement fixés, le Rapport qu'il va présenter offre certaines lacunes qui seront comblées après les séances ulté-

rieures de la Commission; mais ce qu'il va lire a un caractère définitif.

### Rapport de la Commission des Travaux et des Prototypes.

La *Commission des Travaux et des Prototypes*, composée de MM. Broch, Foerster, Gould, Govi, von Lang et Thalén, ayant choisi M. Gould pour président et M. Govi pour rapporteur, s'est réunie à plusieurs reprises, à partir du 30 septembre (savoir le 30 septembre, le 1, le 2, le 4, le 5, le 6 et le 10 octobre), pour traiter les différentes questions qui se rapportent soit aux besoins du Bureau, soit aux travaux qui y ont été exécutés pendant l'année 1888, soit à ceux qui vont incomber à cette institution pendant l'année prochaine.

#### PROTOTYPES DE LONGUEUR.

##### *Mètres à traits.*

Puisque la livraison des prototypes aux États signataires de la Convention de 1875 exige que tout ce qui se rapporte à cette question soit complètement connu et discuté dans cette session, votre Commission a cru devoir commencer ses études par les prototypes du mètre et, plus particulièrement, par l'examen de ce qui concerne leur dilatation.

Elle a donc partagé cette question en trois autres et elle a examiné à part :

1° Ce qui se rapporte aux mesures de la dilatation déjà exécutées au Bureau ou en cours d'achèvement ;

2° Ce qui concerne la mesure de la dilatation absolue de la règle n° 6, désignée comme *Témoin de dilatation*, et à laquelle on devra rapporter ensuite la dilatation des autres règles ;

3° Ce qui a trait à la comparaison des autres règles avec le témoin.

165 déterminations complètes d'équations relatives ont déjà été commencées. On en a achevé 95, qui ont exigé cinq mois de travail ; il est donc possible de terminer tout le reste au mois de février de l'année prochaine.

L'exactitude obtenue dans ces mesures est des plus satisfaisantes, car l'erreur probable d'une comparaison complète, en donnant aux règles les quatre positions qu'elles peuvent prendre, ne dépasse pas  $\pm 0^{\mu},1$ .

On peut donc compter sur le parfait achèvement de cette partie

du travail en temps utile, c'est-à-dire avant le commencement de l'automne prochain.

Il est à remarquer que les dernières règles livrées par la Section française, étant beaucoup plus près de la valeur exacte du mètre, comportent une plus grande exactitude dans la détermination de leurs équations.

La petitesse du second coefficient de dilatation du métal des règles nous laisse déjà entrevoir la possibilité qu'il soit le même pour toutes les règles; il faut cependant attendre, pour décider cette question, qu'un plus grand nombre de bouts de règles aient été étudiés dans l'appareil Fizeau, car la détermination directe de la dilatation, ayant lieu entre des limites très voisines de température, ne permet pas d'en tirer le second coefficient avec assez de certitude. Il paraît que les différences entre les divers coefficients ne porteront, au plus, que sur le huitième chiffre décimal.

Dans le Rapport à la Conférence générale, il sera donné un Tableau des dilatations des règles de 5° en 5° entre 0° et 40°. Dans ce Tableau, les résultats obtenus par le comparateur à dilatation seront comparés avec ceux qu'aura fournis la méthode de M. Fizeau.

L'étude des dernières règles remises par la Section française permet d'indiquer, dès à présent, celle d'entre elles qui pourra devenir le prototype international. C'est la règle n° 7, dont la comparaison avec I<sub>2</sub> montre qu'elle en diffère à 0° de 6<sup>μ</sup> en moins, pendant que I<sub>2</sub> diffère de 6<sup>μ</sup> en plus du mètre des Archives. L'erreur probable de cette détermination ne dépasse pas 0<sup>μ</sup>,07.

En conséquence, notre Commission vous propose de prendre la délibération suivante :

Le Comité, après avoir pris connaissance de l'état actuel des comparaisons des règles prototypes, décide que la règle n° 7<sup>(1)</sup> sera adoptée comme *prototype international provisoire* auquel toutes les autres règles devront être comparées, réservant à la fin des opérations le choix du prototype international définitif.

Après la règle n° 7, les règles n° 6 (*Témoin de dilatation*), n° 13 et n° 28 se rapprochent aussi beaucoup de la véritable longueur du

---

(1) On verra plus tard que cette décision a été prématurée et que, toutes les observations achevées et tous les calculs terminés, c'est la Règle n° 6 qui se rapproche le plus du Mètre des Archives et qui, par conséquent, tout en étant *témoin de dilatation*, a dû être choisie pour prototype international.

mètre des Archives ; mais la règle n° 13, qui serait peut-être aussi bonne que le n° 7, ne saurait être proposée, par suite d'un léger trait qui s'y est produit, en travers des traits fondamentaux, pendant le cours des manipulations. On ne placera même pas cette règle (quelque bonne qu'elle puisse être) parmi celles qui seront destinées à donner des prototypes nationaux, et on la réserve pour les travaux du Bureau. Cela est d'autant plus facile, que le nombre des règles dont on peut disposer à présent est de trente, tandis que les prototypes commandés par les différents États ne sont que de vingt-six.

Le Comité désignera, avant le tirage au sort des prototypes, toutes les règles qu'il entend réserver pour le service du Bureau.

Quoique l'on eût désigné précédemment la règle n° 5 comme témoin de dilatation, l'étude postérieure de la règle n° 6 lui a fait donner la préférence.

MM. Benoît et Guillaume ont fait chacun quarante déterminations de la dilatation absolue de cette règle, entre les températures 0° et 38°, et les résultats obtenus par eux sont tels qu'ils ne peuvent laisser aucun doute sur la parfaite exactitude des mesures.

Ces résultats s'accordent d'ailleurs avec ceux qu'a donnés la méthode de M. Fizeau appliquée à l'étude d'un bout détaché de cette règle. Il ne reste plus qu'à étudier le second bout, ce qui sera fait dans le plus bref délai possible.

#### *Mètres à bouts.*

Une difficulté assez grave, qui n'est pas encore résolue, mérite d'attirer toute votre attention : c'est celle qui concerne la méthode à employer pour la comparaison *optique* des mètres à bouts, soit entre eux, soit avec le mètre à traits. Il est évident que le procédé de M. Fizeau, perfectionné par M. Cornu, offre jusqu'ici les plus fortes garanties d'exactitude, et qu'on le doit employer dans toutes nos comparaisons de ce genre ; mais sa bonté n'exclut pas la possibilité d'employer au même effet d'autres moyens de vérification ou de contrôle.

M. Benoît, en mettant à profit certains arrangements imaginés par M. Michelson, se propose d'essayer la méthode des interférences pour constater les moindres différences de longueur entre deux règles métriques à bouts, et nous proposons qu'on veuille bien l'autoriser à faire construire à cet effet un appareil d'essai, qui lui per-

mette d'éprouver cette méthode dans des conditions de précision qui ne laissent subsister aucun doute sur sa valeur définitive.

La comparaison des règles à bouts par les méthodes optiques exige l'emploi d'une ou de deux règles parfaitement travaillées à leurs deux extrémités, de manière à y présenter deux faces planes normales à l'axe et polies spéculairement; nous proposons, par conséquent, au Comité de faire construire immédiatement deux règles provisoires en un métal autre que le platine iridié, qui permettent de commencer le plus tôt possible les études nécessaires pour perfectionner la solution de cet intéressant problème métrologique.

#### *Analyse chimique des règles à bouts.*

La mort si cruellement prématurée de notre excellent Confrère M. Debray, qui, avec notre regretté Collègue Henri Deville d'abord, puis tout seul, a rendu tant de services à notre Institution, nous prive de son précieux concours, juste au moment où l'analyse des règles à bouts nous l'eût rendu extrêmement nécessaire. L'état de santé de notre cher Collègue M. Stas ne nous permet pas de compter sur lui pour ce travail. Il faut donc recourir à un autre chimiste, qui ait déjà une certaine habitude de ce genre de recherches, et nous espérons que M. Tornøe, ancien Aide du Bureau, pourra revenir prochainement à Paris, et y séjourner assez de temps pour pouvoir y exécuter l'analyse des bouts de règles que M. le Directeur du Bureau voudra bien lui confier. M. Tornøe trouvera sans doute le plus bienveillant accueil dans le Laboratoire de l'École Normale, où il a déjà pu travailler autrefois, et nous proposons au Comité d'autoriser M. le Directeur du Bureau à le défrayer de toutes les dépenses de voyage, de séjour et d'analyses qu'il aura à supporter pour accomplir la tâche dont nous voudrions le voir se charger.

Nous pouvons même ajouter, à l'égard de ces analyses, que dans le contrat passé avec MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> pour la fourniture des règles à bouts, le Gouvernement français a introduit la clause que l'analyse de ces règles devra se faire sous l'autorité de M. le Directeur du Bureau, ce qui va faciliter singulièrement cette partie de nos travaux.

Le Rapport de M. Tornøe, avant d'être présenté au Comité, sera soumis à l'approbation de notre honoré Collègue, M. Stas.

L'achèvement des calculs longs et pénibles relatifs aux comparaisons de toute espèce et aux mesures de dilatation, va exiger un redoublement d'activité pendant l'année prochaine; nous nous sommes

donc préoccupés de savoir si le nombre actuel de nos calculateurs pourra suffire à la besogne, et nous sommes heureux d'annoncer que M. le Directeur ne croit pas nécessaire d'en engager d'autres, à la condition, toutefois, que dorénavant on refuse absolument d'exécuter au Bureau toute vérification de mesures, de poids, ou de thermomètres, qui ne sera pas demandée expressément et par voie diplomatique par quelqu'un des États signataires de la Convention de 1875. Nous croyons donc que le Comité voudra bien confirmer à cet égard la décision déjà prise antérieurement, et qu'on voudra utiliser ainsi tous nos observateurs et tous nos calculateurs pour l'achèvement des travaux qui doivent être terminés le plus tôt possible.

Il est évident que le Comité doit présenter à la Conférence générale un exposé clair, et aussi complet que possible, des résultats définitifs obtenus par le Bureau en étudiant les prototypes nationaux ; mais il n'est pas moins évident qu'un tel exposé ne doit contenir que les données numériques absolument indispensables pour que les Membres de la Conférence puissent se rendre parfaitement compte du haut degré de précision obtenu dans ces études. Les autres détails, plus minutieux, seront réservés pour les volumes des *Travaux et Mémoires*, où les savants qui auront intérêt à les connaître pourront les aller chercher plus tard tout à leur aise. On doit donc avoir pour le printemps prochain tous les chiffres définitifs qui devront être insérés dans le Rapport.

En attendant, nous avons cru devoir demander à M. le Directeur du Bureau un projet ou, pour mieux dire, un *canevas* de ce Rapport, qu'il s'est empressé de nous présenter et qui nous a paru fort convenable. Nous lui avons seulement demandé que, au lieu d'entrer en matière (comme il l'avait proposé) par la partie thermométrique de nos travaux, on commençât par les mesures des prototypes de longueur et de poids, en réservant la Thermométrie pour un des Chapitres suivants. Néanmoins, comme il est indispensable que les personnes qui liront ce Rapport puissent se rendre un compte exact des expressions et des valeurs thermologiques employées dans les premiers Chapitres, on y pourra facilement pourvoir par un renvoi en *note* à la partie du même Rapport où seront traitées les questions relatives à la Thermométrie.

Le canevas du Rapport, rédigé par M. le Directeur du Bureau, sera tiré à un petit nombre d'exemplaires et envoyé à tous les Membres du Comité, afin que chacun d'eux puisse indiquer les modifications qu'il croira convenable d'y introduire pour lui assurer

l'état complet et l'évidence que doit avoir un document de cette nature.

On enverra également à tous les Membres du Comité les projets de certificats de vérification des mètres et des kilogrammes, rédigés par M. le Directeur du Bureau et imprimés en placards. Ces certificats ne seront imprimés définitivement qu'après avoir été modifiés, s'il y a lieu, et approuvés par le Comité.

#### *Étuis pour les mètres.*

Les étuis pour les mètres sont tous terminés et prêts à être livrés.

M. Alvergnyat doit fournir sous peu quelques tubes en verre épais de 6<sup>m</sup> de diamètre intérieur, dont un sera destiné à renfermer le mètre qui aura été désigné comme témoin pour être conservé dans le vide, d'après les décisions de 1872.

On n'est pas encore fixé sur la matière (bois, ivoire, cellulose, etc.) dont on fera le support du mètre dans son étui vide d'air ; mais on a déjà pris les mesures nécessaires pour qu'à tout moment un petit manomètre puisse indiquer la tension du gaz très raréfié contenu dans le tube, afin de ne pas laisser varier trop sensiblement la très faible pression à laquelle sera soumis ce témoin.

Il sera nécessaire de se procurer un nouveau coffre-fort pour y déposer le Prototype métrique et quelques-uns de ses témoins, le coffre-fort actuel ayant reçu une autre destination.

#### PROTOTYPES DE POIDS.

Plusieurs kilogrammes prototypes qui présentaient des défauts de densité, d'homogénéité, ou de poids, ont dû subir une refonte dans des moules en chaux vive, opération qui, par les soins pressés de notre excellent et regretté Collègue M. Debray, a donné les meilleurs résultats. Les kilogrammes refondus ont présenté de tels caractères d'homogénéité qu'on les peut regarder tous maintenant comme à très peu près identiques. Deux des kilogrammes, qui avaient montré d'abord une certaine variabilité de poids, ont été soumis, après la refonte, à l'épreuve suivante, destinée à s'assurer de leur invariabilité ultérieure. Ces deux kilogrammes, après un pesage préalable, ont été plongés dans de l'eau distillée qui avait été chauffée à une température assez élevée, puis on les a mis sous une cloche dans laquelle on a fait le vide, afin de dégager autant que pos-



sible tout l'air adhérent au métal. Après un certain laps de temps, les deux kilogrammes, retirés de l'eau et parfaitement séchés avec de la potasse caustique anhydre, ont présenté le même poids qu'avant, sans la moindre trace d'augmentation ou de diminution.

La comparaison des *Prototypes nationaux* a été reprise en janvier 1888, en y employant les deux grandes balances de Rueprecht. Elle était achevée au mois d'avril, mais on n'a pas pu commencer immédiatement les comparaisons avec le prototype international, par suite des variations (dont nous avons déjà parlé) présentées par quelques-uns des kilogrammes pendant le cours des pesées. Les deux kilogrammes n° 10 et n° 36, dont les variations avaient été les plus considérables, ont été refondus; les autres, à variations moins prononcées, et qui ne provenaient que de résidus d'humidité, soumis à de nouveaux pesages, paraissent avoir perdu maintenant toute tendance à varier.

Cependant, comme on a reconnu, pendant ces études, que le dessèchement parfait des kilogrammes en platine iridié, après leur lavage à l'eau, à l'alcool ou à l'éther, exige souvent quelques semaines, nous croyons qu'il serait utile, pour l'avenir de la métrologie de précision, de faire mieux étudier cette question et d'essayer l'emploi du vide en présence de matières absorbantes pour hâter le parfait dessèchement des kilogrammes soumis au lavage.

Pour les comparaisons des *Prototypes nationaux* avec le *Prototype international*, la balance de Bunge, employée dans l'air, paraît pouvoir mieux assurer que les autres la parfaite conservation du *Prototype international*. Cette balance est en effet mieux protégée que les autres par sa cloche en bronze contre tout mouvement de l'air et contre toute variation brusque de la température; le mécanisme pour le déplacement des poids les y expose moins à des chances d'altération, et la possibilité de centrer parfaitement ces mêmes poids sur les plateaux donne aux pesées exécutées avec cet instrument une plus grande constance. C'est à cause de cela qu'on l'a employée de préférence dans cette opération si délicate, et qu'on l'y emploiera par la suite.

Toutes les comparaisons des prototypes seront terminées le 15 octobre prochain, et il en sera donné immédiatement avis par une Circulaire à tous les Membres du Comité.

Pendant l'étalonnage de la série des poids en quartz, exécutée par M. Laurent, M. Kreichgauer a pu confirmer ce qu'on avait déjà remarqué, savoir que les grosses pièces en quartz sont sujettes à des variations (quelle qu'en soit la cause) qui ne permettent pas de les

étaloaner aussi rigoureusement que les poids en alliage de platine et d'iridium.

De petites pièces lenticulaires de 40<sup>ms</sup> et de 10<sup>ms</sup> ont pu être ajoutées à la série en quartz du Bureau, dont la plus petite pièce était autrefois la pièce de 100<sup>ms</sup>.

On a vérifié également quelques poids auxiliaires en aluminium, qui entrent dans presque toutes les pesées exécutées au Bureau.

Le Comité se souvient que, dans nos sessions précédentes, nous nous sommes occupés à plusieurs reprises de la manière dont on devait s'y prendre pour conserver le kilogramme prototype, soit dans le vide, soit dans l'air. Après plusieurs mois, on a finalement adopté l'emploi d'une cloche en verre à bords épais et convenablement rodés sur un plan de verre. Cette cloche tient parfaitement le vide pendant un temps illimité; on peut donc considérer le problème de la conservation du kilogramme dans le vide, ou dans l'air sec, comme parfaitement résolu.

Quant aux kilogrammes prototypes, une fois qu'on les aura sortis de leurs boîtes de transport (dans lesquelles il faut les laisser séjourner le moins de temps possible), on les mettra à l'abri des actions extérieures sous deux cloches en verre. Il serait toujours possible d'ajouter à ces deux cloches (si on le demandait) une troisième cloche avec son plan à tenue d'air, comme pour le kilogramme prototype international.

Nous ne croyons pas inutile de mentionner ici une précaution à prendre quand on veut se servir de peaux de chamois pour manier ou pour nettoyer les kilogrammes. L'expérience a démontré que les peaux de chamois du commerce contiennent toujours certaines poussières dures qui pourraient altérer à la longue les kilogrammes maniés avec elles; il est donc indispensable de laver très soigneusement ces peaux avec de l'eau, de l'alcool, de la benzine ou de l'éther (pour en enlever les corps gras) avant de s'en servir; il est bon même de renouveler ce traitement de temps en temps, afin de les avoir toujours dans un état de propreté satisfaisant.

Un des éléments essentiels de la réforme métrologique que nous avons entreprise consiste dans la connaissance exacte de la relation qui existe entre nos *prototypes du mètre* et du *kilogramme* et le *mètre* et le *kilogramme des Archives*; nous venons donc proposer au Comité de vouloir bien s'adresser de nouveau à la Présidence de la Section française pour lui demander la publication aussi prompte que possible du Rapport relatif à la comparaison du mètre, ou, pour le moins, une Déclaration officielle des résultats définitifs de cette

comparaison, afin que le Comité puisse joindre cette pièce au Rapport qu'il présentera à la Conférence générale.

#### COMPARATEUR GÉODÉSIQUE.

Nos Règles en fer de quatre mètres, étudiées dans le comparateur géodésique, ont présenté des variations assez sensibles suivant le traitement qu'on leur a fait subir avant les comparaisons. Les résultats des mesures étaient différents selon que la règle avait été soutenue par ses deux extrémités, avant d'être déposée dans l'auge, ou qu'on l'avait saisie en des points plus rapprochés de son milieu pour la placer dans le comparateur.

Il n'y a que la Règle en fer espagnole qui se soit montrée invariable; peut-être à cause du métal dont elle est faite, fer au bois, peut-être par suite de son ancienneté, qui lui a permis d'acquiescer un état d'équilibre moléculaire stable que ne possède pas encore, par exemple, la Règle du Service géographique de l'armée française, en fer du commerce, bien qu'elle ait été exécutée, comme l'autre, par MM. Brunner frères, avec toute l'habileté dont ces constructeurs ont donné tant de preuves.

Nous croyons donc qu'il faut renoncer tout à fait aux deux anciennes règles en fer du Bureau, et qu'il faut en commander à MM. Brunner frères, d'autres sur lesquelles seront insérées des mouches en platine iridié, et non pas en argent, portant au milieu de la mouche les traits limitatifs, assez fins, accompagnés de traits auxiliaires, comme pour les prototypes du mètre, pour donner plus de précision aux pointages.

Le prix de chaque règle ne dépassera pas 2200<sup>fr</sup>, en fournissant cependant à MM. Brunner frères les règles en fer de Suède (fer au bois) convenablement dégrossies.

#### *Comparaison des toises.*

L'Italie a envoyé au Bureau quatre toises pour y être comparées; deux de ces toises, plus anciennes, ont été exécutées, l'une par M. Spano, l'autre par M. Ertel; les deux autres, plus récentes, sont dues à M. Reichel, de Berlin. La forme de ces règles n'a pas permis de les comparer dans le comparateur géodésique, car elles sont à bouts plans ou à surfaces sphériques terminales. Il a donc fallu les étudier sur le comparateur universel, et les résultats des comparaisons ont été aussi bons qu'on pouvait l'espérer.

Il sera utile de connaître les chiffres obtenus à Berlin en comparant les deux toises de Reichel avec la toise de Bessel, et de mettre ces chiffres en regard avec les résultats des dernières comparaisons.

Et puisque nous venons de parler de la toise de Bessel, dont la comparaison n'a pas encore été faite au Bureau, nous proposons que cette toise soit envoyée ici pour l'automne de l'année prochaine, afin qu'elle puisse s'y trouver à l'époque où se réunira à Paris la Conférence générale. Il sera bon également que, pour la même époque, on fasse parvenir au Bureau international deux ou trois autres toises prussiennes qui n'ont pas encore été comparées avec le Mètre international. Il y a d'ailleurs une proposition, votée par l'Association géodésique internationale, qui va rendre presque obligatoires les envois de ces règles, puisque la Conférence a proposé qu'il soit procédé le plus tôt possible à la comparaison de toutes les toises historiques, savoir de toutes celles dont les géodésiens se sont servis jusqu'ici dans les différentes mesures du sphéroïde terrestre.

Nous croyons donc devoir proposer au Comité de s'adresser à la Commission permanente de l'Association géodésique internationale pour l'engager à envoyer au Bureau, avant l'automne de 1889, toutes les toises dont elle désire connaître les équations par rapport au mètre international.

La Règle espagnole de quatre mètres, qui nous a été d'un si grand secours pour l'étude du comparateur géodésique, doit être maintenant rendue, afin de ne pas entraver pendant plus longtemps les travaux géodésiques de l'Espagne, et nous vous proposons d'adresser à cette occasion nos plus vifs remerciements à notre honorable Président, M. le Général Ibañez, et par son entremise au Gouvernement espagnol, pour la libéralité et l'empressement avec lesquels ils ont bien voulu se priver pendant un temps assez long de cet instrument précieux, pour mieux assurer l'accomplissement de nos études métrologiques.

#### THERMOMÉTRIE DES GAZ.

Voici dans quels termes M. Chappuis rend compte de ses recherches pendant l'année qui vient de s'écouler depuis notre dernière session :

*Rapport sur les travaux de M. Chappuis  
dans l'exercice 1887-1888.*

« M. Chappuis s'est d'abord occupé de la correction des épreuves

de son Mémoire sur le thermomètre à gaz, qui vient de paraître dans le tome VI des *Travaux et Mémoires*.

» Le Comité international ayant approuvé dans sa dernière session le projet relatif aux nouvelles expériences sur la dilatation des gaz, M. Chappuis a apporté à ses appareils les modifications nécessaires pour déterminer successivement sur une même masse de gaz les coefficients de dilatation sous volume constant et sous pression constante, et pour comparer les indications du thermomètre sous volume constant et du thermomètre sous pression constante, à l'échelle normale des températures, adoptée par le Comité.

» Ces modifications et la détermination des constantes de ses appareils ont occupé M. Chappuis jusqu'au mois de janvier.

» Les premières expériences ont été effectuées sur de l'azote préparé par un nouveau procédé donnant un gaz très pur.

» M. Chappuis a obtenu les coefficients de dilatation suivants entre 0° et 100°.

I.

	Coefficient de dilatation sous volume constant.
Pression initiale à zéro = 1 <sup>m</sup> . . . .	0,003 674 42
(On avait trouvé en 1885 . . . . .)	0,003 674 66)

II.

	Coefficient de dilatation sous pression constante.
Pression initiale à zéro = 1 <sup>m</sup> . . . .	0,003 673 64
Pression initiale à zéro = 1 <sup>m</sup> , 387..	0,003 678 16

» Il résulte de ces expériences que le coefficient de dilatation sous pression constante de l'azote est à peu près égal au coefficient sous volume constant, et qu'il varie sensiblement suivant la pression initiale (savoir de 0,00003 environ de sa valeur par millimètre de pression dans les limites indiquées).

» La compressibilité de l'azote a été déterminée par plusieurs séries d'expériences à 0° et à 100°, pour les pressions comprises entre 1<sup>m</sup> et 1<sup>m</sup>, 40.

» On a trouvé, conformément aux résultats de Regnault, que la

compressibilité de l'azote à zéro est sensiblement plus grande qu'elle ne devrait être si le gaz suivait la loi de Mariotte. A 100°, la compressibilité de l'azote est au contraire plus faible que suivant la loi de Mariotte.

» On sait que l'hydrogène a cette même propriété déjà à la température ambiante.

» Les thermomètres à azote sous volume constant et sous pression constante ont été successivement comparés aux thermomètres étalons à mercure aux deux températures de 20° et 40°. Ces comparaisons ont donné les résultats suivants :

Thermomètre à azote sous volume constant			
— thermomètre à mercure.			
$T_{Az} - t_{\text{mercure}}$			Différence par rapport à l'échelle normale. $T_{Az} - T_{H}$
Trouvé			
en 1885.	en 1888.		
20°.....	—0°, 075	—0°, 079	+0°, 006
40°.....	—0°, 097	—0°, 099	+0°, 008
Thermomètre à azote sous pression constante			Différence par rapport à l'échelle normale. $T_{Az} - T_{H}$
— thermomètre à mercure.			
$T_{Az} - t_{\text{mercure}}$			
20°.....	—0°, 065		+0°, 020
40°.....	—0°, 085		+0°, 022

» La concordance des valeurs obtenues en 1888 et en 1885 pour le thermomètre sous volume constant est très satisfaisante. On voit de plus, en comparant entre elles les valeurs indiquées ci-dessus, que le thermomètre à azote sous volume constant s'écarte moins du thermomètre à hydrogène que le thermomètre sous pression constante.

» Les expériences sur l'azote étant terminées, M. Chappuis a fait une série de comparaisons entre un thermomètre rempli d'air atmosphérique sec, privé d'acide carbonique, et les thermomètres étalons en verre dur. Ces comparaisons, effectuées aux températures 10°, 20°, 30° et 40°, ont donné les résultats suivants :

Différence entre le thermomètre à air  
sous volume constant  
et le thermomètre à mercure

$$T_{\text{air}} - t_m$$

A 10°.....	— 0°, 051
20°.....	— 0°, 075
30°.....	— 0°, 096
40°.....	— 0°, 101

Différence entre l'échelle normale

	et le thermomètre à air	et le thermomètre à azote	
	$T_{\text{air}} - T_{\text{H}}$	$T_{\text{Az}} - T_{\text{H}}$	$T_{\text{Az}} - T_{\text{air}}$
A 10°...	+ 0,001 ± 0,003	+ 0,006 ± 0,001	+ 0,005 ± 3
20°...	+ 0,010 »	+ 0,010 »	+ 0,000 »
30°...	+ 0,006 »	+ 0,011 »	+ 0,005 »
40°...	+ 0,006 ± 0,003	+ 0,011 »	+ 0,005 »

» En d'autres termes, il n'y a pas de différence sensible entre l'échelle thermométrique de l'air et celle de l'azote pur. Les coefficients de dilatation de ces deux gaz concordent aussi entre eux, comme le montrent les déterminations suivantes effectuées sur deux échantillons d'air pris dans la cour de Breteuil à deux mois d'intervalle, desséché et privé d'acide carbonique.

Coefficient de dilatation de l'air.

sous volume constant.	sous pression constante.
I. 0,003 674 47 ± 18	I. 0,003 673 65 ± 27
II. 0,003 674 20 ± 15	II. 0,003 673 73 ± 19

Coefficients de l'azote.

0,003 674 42 ± 10	0,003 673 64 ± 25
-------------------	-------------------

» Une série d'expériences analogues à celles effectuées sur l'azote vient d'être commencée sur l'hydrogène, et pourra être poussée dans la suite à des températures supérieures à 100° à l'aide d'un nouvel appareil de chauffage construit à l'atelier du Bureau. Enfin, l'acide carbonique pourra être soumis à une étude semblable lorsque les travaux sur l'hydrogène seront terminés.

» P. CHAPPUIS. »

Le coefficient de dilatation de l'azote *sous volume constant* est très légèrement supérieur au coefficient du même gaz *sous pression constante*; il en est de même pour l'air atmosphérique parfaitement desséché et privé de son acide carbonique, et les deux coefficients de l'air sont sensiblement égaux à ceux de l'azote, dans les limites des erreurs d'expérience.

Comme il est grandement à désirer que les expériences sur l'hydrogène, déjà recommencées par M. Chappuis avec de l'hydrogène préparé par d'autres procédés, soient bientôt terminées, nous demandons au Comité de bien vouloir accorder à M. Chappuis l'autorisation d'achever son beau travail, qui ne va pas exiger plus de deux mois d'expériences et de calculs.

Il est bien entendu, d'ailleurs, que le choix de l'échelle thermique fondée sur la dilatation de l'hydrogène, adoptée par le Comité comme échelle normale, ne saurait être influencé par ces nouvelles recherches, et qu'il demeure tout à fait définitif.

A propos des recherches thermométriques, nous croyons devoir proposer au Comité que M. Guillaume soit chargé d'exécuter aussitôt que possible, sans entraver cependant les travaux fondamentaux en cours d'exécution, une comparaison rigoureuse des qualités thermométriques du cristal dur anglais et du verre d'Iéna avec le verre dur de M. Tonnelot.

Il aura encore à étudier la loi qui régit les variations de dépression du zéro pour ces différents verres, afin de reconnaître le rapport entre ces variations et la température maxima à laquelle le thermomètre a été porté dans les expériences antérieures.

Pour mieux établir les bases de la Thermométrie de précision, il importe de mieux connaître la composition chimique des verres durs qu'on emploie maintenant pour la Thermométrie, et nous demandons qu'il soit fait de nouvelles analyses du verre dur de M. Tonnelot, de celui d'Iéna et du verre employé en Angleterre.

Nous vous proposons donc d'autoriser M. le Directeur du Bureau à faire continuer et achever, au plus tôt, les comparaisons du verre d'Iéna, du verre anglais et du verre de Tonnelot au point de vue de leurs qualités thermométriques et à faire exécuter de nouvelles analyses de ces verres.

La distribution des thermomètres qui doivent accompagner les mètres prototypes a déjà été commencée, à l'effet de hâter l'adoption de l'échelle normale de température. Nous proposons que des mesures soient prises, afin qu'un thermomètre directement comparé avec le



thermomètre normal se trouve toujours parmi ceux qui seront livrés à chaque Gouvernement qui aura demandé des prototypes.

*Mesure des températures très basses.*

Pendant la dernière séance, la Commission des travaux et des prototypes a reçu communication de la lettre suivante, adressée par notre collègue M. Wild à M. le Président du Comité :

COMITÉ INTERNATIONAL DE MÉTÉOROLOGIE.

Zurich, ce 6 septembre 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de vous présenter, au nom du Comité international de Météorologie, la prière suivante qu'il a formulée et votée dans sa séance du 3 septembre à Zurich :

« Le Comité international des Poids et Mesures est prié de vouloir bien prendre les arrangements nécessaires au Bureau international à Breteuil, afin que les thermomètres normaux à alcool des instituts centraux météorologiques des différents pays puissent y être comparés avec le thermomètre à hydrogène, à des températures au-dessous de 0° jusqu'à environ — 70° C. Cette mesure rendrait possible d'adopter généralement, aussi en météorologie, l'échelle de température d'après le thermomètre à hydrogène, établie en 1887 par le Comité international des Poids et Mesures, et d'obtenir ainsi des données comparables en Météorologie pour les basses températures. »

Veuillez bien, Monsieur le Président, soumettre cette prière au Comité dans sa prochaine session, et me faire connaître en son temps la décision du Comité là-dessus.

En attendant, je vous prie d'agréer l'assurance de ma considération très distinguée.

*Le Président du Comité international  
de Météorologie,*

Signé : F. WILD.

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

Votre Commission reconnaissant le grand intérêt que peut avoir, soit pour la Météorologie, soit pour la diffusion de l'échelle du thermomètre à hydrogène, soit pour la détermination plus précise des températures très basses, la réalisation du vœu exprimé par le Comité international de Météorologie, propose au Comité de décider qu'il sera donné suite à la demande de M. Wild, et que l'on commencera au Bureau l'étude du thermomètre à alcool pour les températures comprises entre 0° et — 70°.

M. HIRSCH fait remarquer que, le Rapport de la Commission contenant plusieurs propositions de natures diverses, il serait peut-être utile de les soumettre séparément à la discussion et au vote.

Cet avis étant approuvé par M. le Président, la discussion est ouverte sur la première proposition consistant à procurer au Bureau international les moyens nécessaires pour essayer l'application de la méthode des interférences à la comparaison des règles à bouts, dont M. Benoît a exposé le principe à la Commission.

Le Comité, après discussion, autorise M. le Directeur à acquérir l'instrument d'essai, dont les frais ne dépasseront pas quelques centaines de francs, ainsi que deux règles à bouts, d'un métal assez dur, à dilatation régulière et approprié à ces recherches.

La seconde proposition, conseillant de charger M. Tornøe des analyses nécessaires pour les nouveaux étalons à bouts, qui doivent être fournis par M. Matthey, est approuvée par le Comité, qui autorise M. le Directeur à défrayer M. Tornøe de toutes les dépenses de voyage, de séjour à Paris et d'analyses qu'il aura à supporter, pour accomplir, en temps utile, la tâche qui lui sera confiée.

Le Comité confirme la décision prise l'année dernière de consacrer toutes les forces scientifiques du Bureau à l'achèvement des travaux d'observations et de calculs concernant les prototypes, M. le Directeur ayant déclaré qu'à cette seule condition le personnel actuel du Bureau pourrait suffire à l'accomplissement de la tâche.

En ce qui concerne les mesures proposées par la Com-

mission, pour que le Rapport qui doit être présenté à la Conférence soit prêt à temps et suffisamment complet, le Comité décide que toutes les données numériques qui doivent y figurer seront réunies d'ici au printemps prochain, et invite M. le Directeur à préparer et à faire circuler le plus tôt possible, parmi les Membres du Comité, le plan de ce Rapport.

Comme la Commission a constaté que le faible reste du travail des pesées ne sera pas achevé pour la fin de la session actuelle, et que l'Adjoint chargé des pesées n'a pas cru pouvoir fixer dès à présent de terme pour la fin de cette partie du travail, le Comité décide, sur la proposition de la Commission, que les Membres du Comité seront avertis par des circulaires du Bureau, indiquant le moment où toutes les pesées seront terminées, ainsi que celui où les calculs le seront également.

M. HIRSCH croit qu'on pourrait prendre utilement une mesure analogue à l'égard des travaux concernant les prototypes du mètre. En effet, comme il est probable que le Comité voudra donner à son Bureau les pouvoirs nécessaires pour la convocation de la Conférence générale, ce dernier ne pourrait assumer cette responsabilité qu'à la condition d'être tenu exactement au courant des différentes phases d'achèvement des travaux.

M. le DIRECTEUR s'engage à informer le Bureau, successivement et sans retard, des moments où les observations, les calculs et les rédactions des Rapports des différentes Sections seront complètement terminés.

Avant de mettre en discussion la proposition de la Commission, d'exprimer à la Section française le désir d'avoir le plus promptement possible connaissance du Rapport sur les résultats définitifs de la comparaison de l'étalon  $I_2$  avec le mètre des Archives, M. le PRÉSIDENT fait observer que,

non seulement M. le Président de la Section française est Membre du Comité et prend part à la séance, mais qu'en outre M. Cornu a bien voulu se rendre à l'invitation d'assister également à la séance. Il prie donc ces Messieurs d'avoir l'obligeance de renseigner le Comité sur l'époque à laquelle celui-ci pourra être mis en possession du Rapport sur la comparaison fondamentale avec le Mètre des Archives.

M. BERTRAND répond qu'il communiquera prochainement le désir du Comité à la Section française, et que celle-ci ne négligera rien pour y donner satisfaction. M. Bertrand ajoute que M. Cornu, qui veut bien se charger de la rédaction de ce Rapport, lui avait remis, au sujet des opérations faites au Conservatoire des Arts et Métiers, une Note qui aurait été communiquée au Comité; mais, comme M. Cornu est présent, il est préférable qu'il expose lui-même les résultats principaux des travaux auxquels il a pris une part si active.

M. CORNU rappelle que le Comité international des Poids et Mesures a examiné et, dans la session de l'année dernière, définitivement adopté le tracé sur poli spéculaire, présenté par la Section française, et que le Comité avait exprimé le désir de voir les trente règles prototypes terminées dans le plus bref délai possible. La Sous-Commission de la Section française s'est mise à l'œuvre, et a été assez heureuse pour la mener à bonne fin, de sorte que le vœu du Comité a reçu entière satisfaction; car tous les prototypes ont pu être successivement livrés au Bureau international dans le courant de cet été.

Malgré les difficultés toutes particulières qu'on a rencontrées pour le polissage, non seulement en raison de la dureté du métal, mais surtout par suite de la forme peu commode des règles, on a réussi à atteindre, pour le poli et le tracé, le degré d'uniformité indispensable à la perfection du travail. Les comparaisons exécutées à Breteuil, bien que

n'étant pas terminées, sont cependant suffisamment avancées pour prouver que les corrections des prototypes, non seulement sont toujours comprises dans les limites fixées comme tolérance ( $\pm 5^{\mu}$ ), mais sont le plus souvent inférieures à  $\pm 2^{\mu}$ , et s'abaissent parfois à quelques dixièmes de micron. Il est même arrivé, pour la Règle 6, que son équation avec le mètre des Archives est, à un millième de micron près, égale à zéro.

M. Cornu tient à déclarer que le succès de ces opérations si difficiles est dû surtout à M. Gustave Tresca, qui a consacré tout son temps à ce travail pénible et minutieux, en déployant, pour vaincre les nombreuses difficultés qu'il a rencontrées, les qualités d'un physicien habile et d'un mécanicien consommé.

Quant au Rapport sur la comparaison de l'étalon  $I_2$  avec le mètre des Archives, M. Cornu, qui est obligé de s'absenter de Paris pour quelques semaines, en commencera l'élaboration immédiatement après son retour. D'ailleurs, toutes les données sont réunies; les calculs ont été vérifiés par M. Broch; il ne s'agit donc plus que d'un travail de rédaction, qui pourra facilement être terminé dans trois ou quatre mois.

M. BERTRAND ajoute que la prochaine réunion de la Section française aura lieu en novembre. Le Comité peut donc être assuré que son vœu recevra une rapide exécution.

M. le PRÉSIDENT remercie vivement M. Bertrand de cette nouvelle preuve de l'heureuse collaboration qu'il assure ainsi, une fois de plus, entre la Section française et le Comité international.

M. le Président exprime ensuite la conviction qu'il est l'organe du Comité tout entier, en manifestant à M. Cornu sa plus profonde reconnaissance pour la grande part qu'il a prise à la construction des prototypes du mètre, et pour la générosité avec laquelle il a mis son temps précieux et sa haute science au service de l'œuvre confiée aux efforts

réunis de la Section française et du Comité. Ce sera pour M. Cornu lui-même, comme pour la Section française et le Comité international, une vive satisfaction que ce degré d'égalité presque inespéré, obtenu entre les prototypes du mètre, et cette perfection du tracé, qui permet au Bureau international d'appliquer à la détermination des équations, avec le succès déjà constaté, les instruments de la plus haute précision et les méthodes les plus délicates.

Par un vote unanime, le Comité s'associe aux sentiments exprimés par son Président.

Rappelant le témoignage de M. Cornu lui-même, d'après lequel la perfection de l'exécution du travail accompli au Conservatoire des Arts et Métiers est due à M. Gustave Tresca, M. le PRÉSIDENT demande au Comité de témoigner à celui-ci sa vive reconnaissance pour le dévouement avec lequel il a consacré toute son habileté et son savoir à surmonter les difficultés si considérables qu'offrait ce grand travail, que M. Tresca a su mener à bien avec tant de succès, et d'associer ainsi le nom de ce collaborateur distingué à l'œuvre de la réforme des Poids et Mesures métriques.

Cette proposition est adoptée à l'unanimité par le Comité, qui charge son Bureau de porter ce vote à la connaissance de M. Gustave Tresca.

M. BERTRAND est convaincu que M. Tresca se sentira très honoré de cette preuve de grande satisfaction de la part du Comité international.

M. BERTRAND demande qu'un témoignage spécial de reconnaissance soit adressé également à MM. Émile et Léon Brunner, les éminents mécaniciens, qui ont su, dans des conditions parfaites, exécuter le dressage des règles.

M. le PRÉSIDENT partage complètement l'avis de M. Bertrand, d'autant plus que MM. Brunner ont rendu d'autres services importants, en fournissant au Bureau international

un des principaux instruments, celui qui sert précisément aux comparaisons des mètres prototypes.

Le Comité décide à l'unanimité qu'une lettre de remerciements sera adressée à MM. Brunner.

M. le PRÉSIDENT met ensuite en discussion la dernière proposition de la Commission, concernant la comparaison des thermomètres à alcool au thermomètre à hydrogène, pour les basses températures, jusqu'à  $-70^{\circ}$ , comparaison qui est demandée par M. Wild, Président du Comité international de Météorologie.

Cette demande rencontre l'assentiment général, à condition qu'il soit bien entendu qu'elle n'implique pas contradiction avec la décision antérieure du Comité de consacrer, pour le moment, toutes les forces du Bureau international à l'achèvement des prototypes.

M. le DIRECTEUR peut rassurer à cet égard le Comité, et dit qu'il commencerait d'abord par commander les thermomètres à alcool et à organiser les installations nécessaires, ce qui n'entravera en rien les travaux si pressants des prototypes.

M. Govi fait remarquer, d'ailleurs, que ni M. Wild dans sa lettre, ni la Commission dans sa proposition, n'ont fixé de terme pour l'accomplissement de ces comparaisons.

Après ces explications, le Comité approuve à l'unanimité la proposition de la Commission.

M. GOULD informe le Comité que la Commission des prototypes et des travaux tiendra encore plusieurs séances, et s'empressera de lui soumettre le plus tôt possible le reste de son Rapport.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. Foerster pour faire une motion.

M. FOERSTER désire attirer l'attention du Comité sur un point qui pourrait faire surgir quelque difficulté, si la question n'était pas réglée d'avance. Il entend parler du rôle qui doit être assigné aux mètres à bouts, lesquels, à son avis, ne devraient pas être assimilés complètement aux prototypes à traits. Il résulte, en effet, des résolutions de la Commission internationale du Mètre, ainsi que des dispositions de la Convention, que la pensée qui a présidé à toute la réforme des mesures métriques a été de créer un seul et unique genre de prototypes, et d'assurer ainsi l'unité complète des mesures linéaires, pour les Sciences et les Arts de tous les pays intéressés. M. Foerster l'établit en citant l'article IV suivant des résolutions de la Commission de 1872 :

« Tout en décidant que le nouveau mètre international doit être un mètre à traits, dont tous les pays recevront des copies identiques, construites en même temps que le prototype à traits, la Commission devra construire ensuite un certain nombre d'étalons à bouts, pour les pays qui en auront exprimé le désir, et les équations de ces mètres à bouts, par rapport au nouveau prototype à traits, seront également déterminées par les soins de la Commission internationale. »

Cet article établit donc, d'une manière formelle, la distinction entre les prototypes, qui sont les mètres à traits, et entre les mètres à bouts, qui ne sont désignés que comme des étalons. M. Foerster propose au Comité de revenir à cette distinction, même dans les expressions. D'ailleurs, l'expérience acquise au Bureau international confirme parfaitement l'infériorité des étalons à bouts, par rapport aux étalons à traits, quant à l'exactitude qu'on peut atteindre dans leurs déterminations. Pour cette raison également, on ne serait pas justifié de considérer comme de véritables prototypes les étalons à bouts.

De plus, comme l'article 7 du Règlement annexé à la Convention et l'article 2 des Dispositions transitoires attribuent à la première Conférence générale essentiellement la sanc-



tion et la distribution des prototypes fondamentaux, il paraît à M. Foerster qu'il n'est pas indispensable de lui soumettre en même temps les six étalons à bouts, de sorte qu'on ne serait pas obligé de retarder la convocation de la Conférence générale, dans le cas où il ne serait pas possible de terminer les étalons à bouts avant l'automne prochain; ce qui pourrait se produire, attendu qu'après la fabrication du métal et des règles il faudra les analyser, achever la construction, et faire les comparaisons entre elles et avec un prototype à traits, ensemble d'opérations qui pourrait difficilement être terminé dans l'espace de dix mois,

M. Foerster estime donc que, dans la convocation de la première Conférence, on devra se borner à indiquer, comme but, la sanction des prototypes proprement dits, c'est-à-dire des mètres à traits et des kilogrammes. Quant aux étalons à bouts, on ferait connaître aux Gouvernements intéressés qu'ils seront livrés aussitôt après leur achèvement.

M. le PRÉSIDENT partage entièrement la manière de voir de M. Foerster, et insiste surtout sur la nécessité de maintenir intacte l'idée fondamentale de l'unité des prototypes, telle qu'elle a été conçue par la Commission internationale et consacrée par la Convention et ses Annexes.


M. HIRSCH appuie également la motion de M. Foerster, mais en faisant remarquer que, lorsque l'Angleterre a commandé, il y a un an et demi, et l'Autriche-Hongrie, il y a seulement quelques mois, les étalons à bouts, le Bureau du Comité a déclaré que tous les efforts seraient faits pour achever, si possible, ces étalons en même temps que les autres prototypes. M. Hirsch croit donc qu'il convient de ne pas préjuger, dès à présent, d'une manière absolue, l'impossibilité de livrer les étalons à bouts à l'époque de la Conférence générale, et qu'il serait préférable de charger le Bureau du Comité d'apprécier, au moment où

il sera appelé à convoquer la Conférence, s'il faut expressément exclure la présentation des étalons à bouts. Il est d'ailleurs entendu que, dans la convocation, il ne sera question de la sanction que pour les prototypes métriques.

En tenant compte de toutes les observations présentées, le Comité se prononce unanimement pour la proposition de M. Foerster.

M. le PRÉSIDENT, constatant que l'ordre du jour de la séance est épuisé et que les délibérations des deux Commissions ne sont pas terminées, annonce que les Membres du Comité seront avisés aussitôt qu'il sera possible de fixer l'époque de la prochaine séance.

La séance est levée à 4 heures.



## PROCÈS-VERBAL

DE LA TROISIÈME SÉANCE,

Mardi 9 octobre 1888.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Sont présents :

MM. BERTRAND, BROCH, FOERSTER, GOULD, GOVI, HIRSCH, VON KRUSPÉR, VON LANG, DE MACÉDO et THALÉN.

La séance est ouverte à 3<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>.

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

A l'occasion des passages du procès-verbal concernant les remerciements du Comité aux divers collaborateurs à l'œuvre commune, M. FOERSTER exprime le désir de voir le Comité constater, par une manifestation spéciale, le succès si grand avec lequel la Section française a réalisé l'importante tâche dont elle était chargée, et de prier son Bureau d'exprimer par lettre ses sentiments de reconnaissance envers la Section française et, en particulier, envers M. Cornu, dont les services éminents ont déjà fait l'objet d'un vote formel du Comité.

M. BERTRAND ne peut que remercier M. Foerster de son aimable initiative, et il estime que la manifestation serait

justement complétée en mentionnant également la part spéciale prise par l'éminent physicien M. Fizeau à l'œuvre commune.

M. le PRÉSIDENT s'associe à la proposition, d'autant plus volontiers que M. Fizeau lui a manifesté encore tout récemment la haute valeur qu'il attribue aux travaux du Bureau international, auxquels il s'est déclaré heureux d'avoir pu contribuer.

Le Comité partage les sentiments qui viennent d'être exprimés, et charge son Bureau de les porter à la connaissance de la Section française.

M. le PRÉSIDENT a la satisfaction d'annoncer au Comité que M. le colonel Laussedat lui a appris que le marché concernant la fabrication des règles à bouts a reçu la signature de M. le Ministre, et se trouve déjà entre les mains de M. Matthey.

M. le PRÉSIDENT distribue, de la part de M. Laussedat, aux membres du Comité, des exemplaires des procès-verbaux de la Section française, contenant des données sur la comparaison du mètre à traits  $I_2$  avec le mètre des Archives.

M. BERTRAND a le plaisir d'annoncer au Comité qu'il a appris de M. le colonel Derrécaigaix, chef du Service géographique de l'armée, que le vœu exprimé par le Comité dans sa dernière session de voir l'intensité de la pesanteur déterminée à Breteuil, au lieu consacré par les célèbres recherches de Regnault, se trouve dès maintenant accompli, grâce aux travaux de MM. les officiers de l'État-Major, qui ont été chargés de cette mission. Bien que les calculs définitifs de ces observations de pendule ne soient pas encore terminés, M. Bertrand sera en état de remettre au premier jour à M. le Secrétaire le résumé provisoire des résultats obtenus.

M. BERTRAND tient à rappeler que ces travaux avaient déjà été commencés sous la direction du si regretté général Perrier, l'officier savant toujours disposé à prêter son concours à toutes les grandes entreprises scientifiques.

M. HIRSCH est heureux de pouvoir insérer déjà dans les *Procès-verbaux* de cette session les résultats de cette importante détermination.

M. le PRÉSIDENT exprime, au nom du Comité, toute sa reconnaissance pour la rapidité avec laquelle MM. les géodésiens de l'État-Major ont accompli cette mesure d'intensité de la pesanteur.

A la demande de M. le Président, M. GOULD, président de la Commission des prototypes et des travaux, prie M. Govi de lire la fin de son Rapport.

M. Govi, tout en complétant son Rapport par les quelques pages suivantes, revient sur des propositions de la première partie, qui sont soumises au vote au fur et à mesure de la lecture.

#### BAROMÈTRES.

La difficulté de comparer entre eux des baromètres normaux, situés à une certaine distance les uns des autres, rendrait nécessaire l'invention d'un procédé de vérification qui donnât toute garantie d'exactitude. L'emploi qu'on a proposé de baromètres auxiliaires ne saurait remplir cette condition, puisque les lectures sur ces baromètres sont bien loin d'atteindre le même degré de précision que les lectures des baromètres normaux. Il faut donc attendre de nouvelles recherches avant de rien décider à l'endroit de cette question, qui présente de fort grandes difficultés, quand on veut pouvoir compter sur les millièmes ou même seulement sur les centièmes de millimètre.

#### BÂTIMENTS.

La construction de notre bâtiment de travail sur le versant d'une colline, dans le parc de Saint-Cloud, a exigé une percée à travers

les couches calcaires de cette colline. L'exiguïté de nos ressources ne nous a point permis de bâtir alors un mur de soutènement contre la paroi de la colline ; il en est résulté que la poussée des couches supérieures et l'action des agents atmosphériques a peu à peu endommagé la solidité de cette paroi qui, au bout de douze ans, a fini par devenir une menace pour notre établissement. Il serait donc à désirer qu'on pût prendre au plus tôt, sur nos fonds, de quoi faire exécuter le mur de soutènement, et cela avant l'époque de la Conférence générale.

Nous vous proposons, en conséquence, de vouloir bien charger M. le Directeur de se procurer promptement un devis des dépenses et du temps nécessaires pour l'exécution de ce mur, et de donner faculté au Bureau du Comité d'autoriser cette dépense, qui ne dépassera pas, nous voulons l'espérer, nos moyens disponibles.

#### BIBLIOTHÈQUE.

L'invitation adressée aux Institutions ou aux personnes qui reçoivent nos publications, de vouloir bien envoyer en échange à notre Bibliothèque leurs publications respectives, n'a pas encore produit les bons résultats que nous en attendions, parce qu'elle n'a pu être insérée que dans le Tome VI des *Travaux et Mémoires*, qui vient à peine de paraître. Il serait cependant préférable, pour faciliter cet échange dont tout le monde pourrait profiter, de ne pas se borner à une invitation générale, mais d'indiquer à chaque établissement et à chaque personne les Ouvrages que notre Bibliothèque désirerait en obtenir. Nous osons espérer que, mis ainsi en demeure, nos Correspondants ne nous refuseront pas ce qu'autrement ils oublieraient peut-être de nous adresser.

#### CONFÉRENCE GÉNÉRALE.

L'état actuel des travaux de vérification des prototypes, bien que fort avancé, ne nous permet pas encore de fixer, dès à présent, l'époque utile pour la convocation de la Conférence générale. Il est cependant à présumer que d'ici à quelques mois tout sera prêt, et qu'alors cette convocation pourra se faire sans qu'il y ait à craindre quelque obstacle à sa réalisation.

Nous venons donc vous proposer d'autoriser, sans plus tarder, le Bureau du Comité à fixer l'époque de la convocation de la Conférence générale, après avoir reçu à cet égard de M. le Directeur du Bureau les données nécessaires.

Puisque la Conférence générale (composée comme il est dit aux articles 3 de la Convention, 7 du Règlement, et 2 des Dispositions transitoires) a pour mission de « sanctionner les nouveaux prototypes et les nouvelles déterminations métrologiques fondamentales qui auront été faites dans l'intervalle de ses réunions », et puisqu'il n'est pas possible de faire imprimer, avant sa convocation, tous les dossiers relatifs aux travaux exécutés jusqu'ici, nous proposons que ces dossiers manuscrits soient placés dans la salle de réunion de la Conférence générale, et qu'ils y soient tenus à la disposition des Membres de cette Conférence, un mois avant l'ouverture de la session et pendant tout le temps de sa durée. Il sera donné avis en temps utile de cette disposition à tous les Membres de la Conférence désignés par l'article 3 de la Convention.

Le Comité adopte sans observations la première des résolutions du Rapport, d'après laquelle la Règle n° 6 <sup>(1)</sup> devient le prototype international provisoire auquel toutes les autres Règles doivent être comparées, en réservant, pour la fin de toutes les opérations, la confirmation définitive de ce choix.

La seconde proposition, concernant les cloches d'abri des kilogrammes, est également adoptée.

A l'égard de la troisième proposition, exprimant l'avis qu'il soit commandé à MM. Brunner frères deux règles en fer de 4<sup>m</sup>, d'après le modèle de la Règle espagnole, pour servir de types dans le comparateur géodésique, M. le PRÉSIDENT, avant d'ouvrir la discussion, apprend au Comité qu'il s'est acquitté auprès de MM. Brunner frères de la mission dont il s'était chargé. MM. Brunner accepteront volontiers la commande de pareilles règles, en assurant qu'ils feront tout ce qui est en leur pouvoir pour satisfaire

---

(1) Au moment de la session, c'était la Règle n° 7 qui paraissait avoir la plus faible équation par rapport au Mètre des Archives, et qui fut proposée par la Commission et adoptée provisoirement par le Comité comme prototype international. Lorsque toutes les observations et tous les calculs furent terminés, on a reconnu que c'est la Règle n° 6 à laquelle revient ce privilège. Pour éviter des contradictions apparentes fâcheuses, nous avons tenu compte de cette rectification déjà dans le texte de la résolution.

*Le Secrétaire.*

à toutes les conditions stipulées par le Comité, sans toutefois s'engager formellement à atteindre la limite de deux microns, pour l'équation ou le degré d'invariabilité des règles. Ils sont, du reste, persuadés qu'ils parviendront à donner à ces règles-types le même degré de perfection que celui réalisé pour celle d'Espagne; car, si celle fournie au Service géographique de l'armée française n'a pas montré les mêmes qualités, le fait provient uniquement de l'infériorité du fer dont ils ont dû se servir, puisque, à cette époque, il n'existait plus à Paris de maison où ils pussent se procurer le fer au bois qu'ils avaient employé pour la construction de la première. **MM. Brunner** ont déclaré que si le Comité pouvait leur procurer de Suède du fer de cette espèce, ils ne demanderaient pas mieux que de l'utiliser.

Quant au prix, **M. le Président** ajoute que le devis approximatif monte à 2200<sup>fr</sup>, tout compris, sauf la fourniture du fer suédois.

**M. HIRSCH** est parfaitement d'accord avec la Commission sur l'utilité de remplacer les règles-types actuelles du comparateur géodésique par de plus parfaites, et il votera volontiers en principe la commande de ces règles à **MM. Brunner frères**. Mais, comme on le verra dans le cours de la séance, par le Rapport de la Commission des finances, les ressources du Comité pour l'exercice de 1889 ne présentent pas les garanties suffisantes pour permettre au Comité de grever le budget de 1890 d'une dépense de 5000<sup>fr</sup>, avant d'être assuré de suffire même aux dépenses indispensables pour l'œuvre des prototypes. Or, cette assurance ne pourra être acquise que vers le milieu de l'année prochaine, si les parts contributives ordinaires sont rentrées régulièrement, et si la majeure partie de la subvention extraordinaire a été également mise à la disposition du Comité.

**M. FOERSTER**, sans contester la nécessité d'être prudents dans la gestion financière, verrait cependant des inconvénients à renvoyer à une époque trop lointaine l'acquisition



de ces règles. Il rappelle qu'en automne 1889 l'Association géodésique-internationale tiendra sa Conférence générale à Paris, et qu'il importe qu'elle trouve au Bureau international, en parfait état, tout l'outillage nécessaire aux déterminations des règles géodésiques, auxquelles elle attache avec raison une si grande importance. C'est en fournissant le plus de preuves possibles de la grande utilité du Bureau international, que le Comité s'assurera le mieux les ressources nécessaires au fonctionnement normal de cette institution.

M. BROCH fait remarquer qu'il faudra en tout cas quelques mois pour les négociations avec les fournisseurs suédois et la préparation des marchés. Pendant ce laps de temps, le Bureau du Comité pourra se rendre compte si les ressources disponibles permettent d'engager cette dépense de 5000<sup>fr.</sup>

M. HIRSCH constate que, même avec les règles-types imparfaites actuelles, il a été possible, grâce à l'habileté et aux soins des observateurs, de déterminer, d'une manière irréprochable, la règle de M. Ibañez et celle du Cap. Il n'y a donc pas péril en la demeure. En conséquence, partageant l'avis de M. Broch, il formule la proposition que l'acquisition des règles demandées par la Commission ne soit décidée aujourd'hui qu'en principe, et que le Bureau soit chargé de signer le marché avec MM. Brunner frères, aussitôt qu'il jugera que la situation financière peut permettre cette dépense.

Mise aux voix, cette proposition est adoptée à l'unanimité.

Toutes les autres propositions du Rapport de la Commission, concernant les thermomètres à gaz, la comparaison des baromètres normaux, les réparations des bâtiments et en particulier du mur de soutènement derrière l'observatoire, ainsi que les échanges d'ouvrages pour la Bibliothèque, sont adoptées par le Comité.

A propos de l'autorisation demandée par la Commission

pour le Bureau du Comité au sujet de la convocation de la Conférence générale, M. HIRSCH expose que c'est là en effet le seul moyen de pouvoir le mieux concilier, d'une part, le désir légitime de voir avancée autant que possible la date de convocation, et d'autre part, la nécessité d'attendre, pour lancer cette convocation, qu'on ait acquis la certitude absolue que tout sera prêt pour la distribution des prototypes par la Conférence. M. HIRSCH indique, par exemple, que si, vers la fin de mars, M. le Directeur a informé le Bureau du Comité de l'achèvement de tous les travaux de calculs et de réduction, celui-ci pourra convoquer la Conférence pour le mois de septembre, de sorte que les Gouvernements seront ainsi prévenus cinq à six mois d'avance. M. HIRSCH rappelle en même temps que le Comité international doit se réunir avant l'ouverture de la Conférence pour prendre les dernières mesures d'organisation.

Après ces explications, le Comité adopte à l'unanimité la proposition suivante de la Commission :

*Le Bureau du Comité est autorisé à fixer l'époque de la Conférence, et à adresser les convocations, après avoir reçu à cet égard, de M. le Directeur, les données nécessaires.*

M. le PRÉSIDENT demande à M. Bertrand si la seconde partie du Rapport de la Commission des Comptes et des Finances est terminée.

M. BERTRAND répond affirmativement, et prie M. Foerster de donner lecture du Rapport, qu'il a élaboré avec beaucoup de soin, et auquel la Commission a consacré toute l'attention nécessitée par la situation devenue plus complexe.

M. FÖRSTER lit le document suivant :

#### **Second Rapport de la Commission des Comptes et des Finances.**

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

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

D'après les <i>Procès-Verbaux</i> de 1887, p. 72, le total des actifs au commencement de l'année 1887 s'élevait, pour ce Chapitre, à.....	1977 <sup>3</sup> <sup>fr</sup> , 13
Dans le courant de l'année 1887, le compte I a eu une recette, provenant des taxes de vérifications, montant à.....	405 <sup>fr</sup> , 00
<i>L'actif</i> du compte I s'est donc élevé, en 1887, à....	20178 <sup>fr</sup> , 13
<i>Les dépenses</i> , en 1887, ont été les suivantes :	
<i>Comparateur géodésique</i> . Équerre mobile	
construite par la Société genevoise.....	180 <sup>fr</sup> , 00
8 <i>prismes à réflexion</i> construits par Laurent.....	84 <sup>fr</sup> , 60
2 <i>séries de poids divisionnaires</i> , divisions de milligrammes, construites par Stückrath.	33 <sup>fr</sup> , 00
<i>Thermomètres</i> . 2 thermomètres et 2 tiges thermométriques de M. Hicks, Londres.	76 <sup>fr</sup> , 00
Total de la dépense en 1887..	373 <sup>fr</sup> , 60
De sorte que l'actif à la fin de l'exercice 1887 a été de..	19804 <sup>fr</sup> , 53
Pendant l'année 1888 jusqu'à l'époque actuelle (oct. 1888), le Compte I a eu quelques recettes, provenant des taxes de vérifications, montant à.....	80 <sup>fr</sup> , 00
L'actif s'est donc élevé à.....	19884 <sup>fr</sup> , 53
Il n'y a pas eu de dépenses sur ce compte pendant les huit premiers mois de l'année 1888.	

**II. — Frais de confection des étalons et témoins du Bureau international.**

D'après le Rapport de 1887 ( <i>Procès-Verbaux</i> , p. 73) le Compte II possédait à la fin de l'année 1886 un actif de.....	51179 <sup>fr</sup> , 60
Ni dans l'exercice de 1887, ni dans les huit premiers mois de 1888, il n'y a eu de dépenses sur ce compte, de sorte que l'actif est resté le même jusqu'à l'époque actuelle.	
Comme il y a, dans cet actif, un arriéré de contribution de la Turquie, montant à.....	9949 <sup>fr</sup> , 00

qui n'a pas encore pu être couvert par les contributions extraordinaires demandées aux autres gouvernements à titre gracieux, d'après les résolutions de l'année précédente,

L'actif disponible du Compte II n'est que de..... 41230<sup>fr</sup>,60

### III. — Frais annuels.

Les *recettes* en 1887 ont été :

En contributions pour cet exercice..... 91608<sup>fr</sup>,00

C'est-à-dire la contribution réglementaire

montant à ..... 100001<sup>fr</sup>

diminuée des arriérés suivants :

	fr
Turquie.....	6471,00
Pérou.....	809,00
Vénézuéla.....	506,00
Confédération Argentine..	607,00
Total.....	<u>8393,00</u>

En intérêts bonifiés par la Caisse des Dépôts et Con-  
signations et par le banquier.....

33<sup>fr</sup>,18

En total.....

91641<sup>fr</sup>,18

Les *dépenses* faites pendant l'exercice de 1887 sont  
contenues dans le Tableau suivant :

		<i>Exercice de 1887.</i>		Donc dépense	
		Prévision.	Dépense.	En plus.	En moins.
A. Traitements.	Directeur...	} 45840 <sup>fr</sup>	} 42840,00 <sup>fr</sup>		} 3000,00 <sup>fr</sup>
	Adjoints....				
	Aides.....				
	Mécanicien..				
	Aide-mécan. et chauff..				
	Garçon de bu- reau.....				
	Concierge...				
A reporter....	<u>45840</u>	<u>42840,00</u>		<u>3000,00</u>	

	Prévision.	Dépensé.	En plus.	En moins
	fr	fr	fr	fr.
Report.....	45840	42840,00		3000,00
<b>B. Frais généraux d'adminis-</b>				
<b>tration.</b>				
1. Indemnité des savants...	8000	8000,00		
2. Entretien des bâtiments et				
dépensances avec mo-				
bilier .....	5000	4278,95		721,05
3. Entretien des machines et				
appareils fixes.....	1000	55,35		944,65
4. Achat d'instruments auxi-				
liaires et entretien des				
instruments.....	2000	45,25		1954,75
5. Frais d'atelier.....	600	937,10	337,10	
6. » de laboratoire.....	1200	481,10		718,90
7. Achat de glace.....	800	1079,75	279,75	
8. Frais de chauffage ordi-				
naire.....	2500	2268,90		231,10
9. Frais d'éclairage et de gaz.	3500	3418,15		81,85
10. Concession d'eau.....	200	110,20		89,80
11. Primes d'assurances.....	415	374,45		40,55
12. Frais de bureau.....	900	1004,60	104,60	
13. Bibliothèque.....	750	479,80		270,20
14. Frais d'impressions et de				
publications.....	11000	15333,34	4333,34	
15. Frais de secrétariat.....	600	625,20	25,20	
<b>C. Indemnité du secrétaire....</b>	6000	6000,00		
<b>D. Frais</b>				
<b>divers.</b>				
1. Gratifications.....				
2. Frais de transports.				
3. » Banquier.				
4. Ustensiles divers.	9695	10830,45	1135,45	
5. Frais divers.....				
<b>Total des frais annuels....</b>	100000	98162,59	6215,44	8052,85
			1837 <sup>fr</sup> ,41	
Le total de ces dépenses a donc été en 1887 de.....				98162 <sup>fr</sup> ,59
Il y a donc eu de nouveau un déficit qui, en consé-				
quence des arriérés de cet exercice, s'élève à.....				6521 <sup>fr</sup> ,41
Comme au commencement de l'année 1887, le				
Compte III avait déjà un déficit total (voir <i>Procès-</i>				
<i>Verbaux</i> , 1887, p. 76) de.....				49153 <sup>fr</sup> ,38
Le déficit total, à la fin de l'exercice 1887, s'est élevé				
pour ce compte à.....				55674 <sup>fr</sup> ,79

Pour couvrir ce déficit, il n'y avait encore que les actifs disponibles des Comptes I et II, dont le total a été, d'après les renseignements donnés ci-dessus pour la fin de l'année 1887, de 61035<sup>fr</sup>,13, mais qui devaient en même temps servir à soulager le Compte IV.

Par conséquent, pour couvrir les dépenses du Compte III pour l'exercice de 1887, on a été obligé d'utiliser provisoirement les contributions réglementaires payées sur ce même compte, au commencement de l'année 1888, pour l'exercice suivant, en remboursant toutefois successivement ces emprunts, à l'aide des moyens fournis par les paiements sur la subvention extraordinaire (voir *Procès-Verbaux*, 1887, p. 81, 107-112, et Compte V à la fin du Rapport actuel).

Quant à l'exercice de 1888, le total des recettes jusqu'à l'époque actuelle, en contributions réglementaires des États, est de..... 83828<sup>fr</sup>,00  
 c'est-à-dire la somme réglementaire de..... 100001<sup>fr</sup>  
 diminuée des arriérés suivants :

	fr	
Turquie.....	6971	} 8893 <sup>fr</sup>
Pérou.....	809	
Vénézuéla.....	506	
Confédération Argentine.....	607	
Et de quatre arriérés qui rentreront certainement dans peu de temps, c'est-à-dire :		
	fr	
Belgique.....	1819	} 7280 <sup>fr</sup>
Danemark.....	202	
Portugal.....	1668	
Japon.....	3741	
En total.....	—	16173 <sup>fr</sup>

Le second Tableau contient les dépenses faites jusqu'à présent (1<sup>er</sup> sept. 1888) sur cet exercice, combinées avec une évaluation approximative des dépenses qui restent encore à faire dans les quatre derniers mois de cette année, comparées avec la prévision contenue dans les *Procès-Verbaux* de 1887, p. 78.

Ce Tableau fait voir que probablement, à la fin de l'année 1888, le déficit du Compte III s'élèvera, à cause des arriérés, en somme ronde à..... 70000<sup>fr</sup>,00

Les moyens pour couvrir les différences entre les dépenses et les recettes du Compte des frais annuels, ces dernières toujours dimi-

nuées des arriérés des contributions, seront fournis pour l'année 1888, de même que pour l'année 1889, par le Compte V (*voir à la fin de ce Rapport*).

*Dépenses faites dans les huit premiers mois et évaluées  
pour les quatre derniers mois de 1888.*

		Prévision.	Dépense.	En plus.	En moins.
A. Traitements.	Directeur.....	4584 <sup>fr</sup>	4170 <sup>fr</sup>		114 <sup>fr</sup>
	Adjoints.....				
	Aides.....				
	Mécanicien....				
	Aide-mécan. et chauffeur....				
	Garçon de bu- reau.....				
	Concierge.....				
B.	Frais généraux d'administration.				
	1. Indemnité des savants.....	8000	8000		
	2. Entretien des bâtiments et dé- pendances, avec mobilier..	4000	3500		500
	3. Entretien des machines et appareils fixes.....	800	300		500
	4. Achats d'instruments auxi- liaires et entretien des in- struments.....	400	500	100	
	5. Frais d'atelier.....	800	800		
	6. » de laboratoire.....	1000	800		200
	7. Achat de glace.....	1000	800		200
	8. Frais de chauffage ordinaire	3000	2800		200
	9. » d'éclairage et de gaz pour la machine.....	3500	3500		
	10. Concession d'eau.....	200	500	300	
	11. Primes d'assurances.....	360	360		
	12. Frais de bureau.....	900	900		
	13. Bibliothèque.....	600	500		100
	14. Frais d'impressions et de pu- blications.....	14000	14000		
	15. Frais de secrétariat.....	600	600		
C.	Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000		
D. Frais divers.	1. Gratifications.....	9000	11440	2440	
	2. Frais de transports.				
	3. » Banquier..				
	4. Ustensiles divers...				
	5. Frais divers.....				
	Total des frais annuels.....	100000	100000	2840	2840

Il nous reste encore à établir la prévision des dépenses annuelles pour l'année 1889 :

*Prévision pour l'exercice de 1889.*

	PRÉVISIONS.	MOYENNE des dépenses des exercices 1887 et 1888.
A. Traitements. {		
Directeur.....		
Adjoints.....		
Aides.....		
Mécanicien.....	45000 <sup>fr</sup>	43770 <sup>fr</sup>
Aide-mécanicien et chauffeur.		
Garçon de bureau.....		
Concierge.....		
B. Frais généraux d'administration :		
1. Indemnité des savants.....	8000	8000
2. Entretien des bâtiments et dépendances, avec mobilier.....	4000	3889
3. Entretien des machines et appareils fixes.	300	178
4. Achat d'instruments auxiliaires et en- retien des instruments.....	400	273
5. Frais d'atelier.....	800	868
6. » de laboratoire.....	600	641
7. Achat de glace.....	600	940
8. Frais de chauffage ordinaire.....	2800	2534
9. Frais d'éclairage et de gaz pour la ma- chine.....	3000	3459
10. Concession d'eau.....	300	305
11. Primes d'assurances.....	360	367
12. Frais de bureau.....	900	952
13. Bibliothèque.....	500	490
14. Frais d'impressions et de publications.	16000	14667
15. » de secrétariat.....	600	613
C. Indemnité du Secrétaire.....	6000	6000
D. Frais divers. {		
1. Gratifications.....		
2. Frais de transports.....		
3. » Banquier.....	9840	11135
4. Ustensiles divers.....		
5. Frais divers.....		
TOTAL.....	100000	99081



D'après cette prévision, il paraît indispensable, comme M. le Directeur le demande, de porter le budget pour l'exercice entier de 1889 à la somme de 100 000<sup>fr</sup>. ce que nous nous permettons de proposer au Comité; d'autant plus qu'il y aura encore dans l'année 1889 à achever une grande quantité de travail pour la vérification définitive des nouveaux prototypes.

#### IV. — Frais des étalons nationaux.

Le total des dépenses de ce Compte s'est élevé au commencement de l'année 1887 (voir <i>Procès-Verbaux de 1886</i> , p. 79) à.....	16855 <sup>fr</sup> , 00
Les dépenses faites en 1887, sur ce Compte, ont été de.....	3229 <sup>fr</sup> , 35
entièrement causées par les frais des études des thermomètres étalons destinés aux États contractants.	
La somme des dépenses, à la fin de l'exercice de 1887, a donc été de.....	<u>20084<sup>fr</sup>, 35</u>

Sur la demande du Comité, faite dans le *Rapport spécial* du 18 octobre 1887 (voir *Procès-Verbaux de 1887*, p. 107-112), le remboursement de ces dépenses a commencé dans le courant de l'année 1888. Ces remboursements sont contenus dans le petit Tableau suivant :

Académie de Saint-Petersbourg..	735 <sup>fr</sup>
Grande-Bretagne et Irlande.....	1270
Etats-Unis.....	2005
Espagne.....	1470
Suisse.....	735
Allemagne.....	1270
Serbie.....	735
Autriche.....	1470
Hongrie.....	735
Norvège.....	735
Total.....	<u>11160</u>

Moyennant ces remboursements, la somme avancée par le Compte IV, montant à la fin de l'année 1887 à	20084 <sup>fr</sup> , 35
a pu être successivement réduite à.....	<u>8924<sup>fr</sup>, 35</u>

Par contre, pendant les huit premiers mois de l'année 1888, jusqu'à l'époque actuelle, les dépenses sur ce compte ont été les suivantes :

Pour les étuis des prototypes du mètre.	3600 <sup>fr</sup> ,00
Continuation des études des thermomètres étalons.....	1704 <sup>fr</sup> ,50
Frais d'emballage des thermomètres étalons qui ont déjà été expédiés.....	3 <sup>fr</sup> ,75

En total.....	<u>5308<sup>fr</sup>,25</u>
---------------	-----------------------------

et probablement, la somme totale des dépenses de cet exercice s'élèvera, à la fin de l'année 1888, à..

6300 <sup>fr</sup> ,00
<u>+</u>

De sorte que toutes les dépenses avancées dans l'intérêt des États contractants et des institutions scientifiques qui jusqu'à présent ont demandé des prototypes, déduction faite des remboursements déjà effectués, atteindront probablement à la fin de l'année 1888, au montant approximatif de.....

15200 <sup>fr</sup> ,00
-------------------------

Dès à présent, outre le Compte général n° IV, pour chacune des parties intéressées qui ont remboursé les dépenses faites pour les accessoires des prototypes, il sera établi un compte spécial indiquant, vis-à-vis des versements effectués, les détails des dépenses qui ont été ou qui seront encore faites par le Comité pour ces accessoires.

**V. — Compte de la subvention extraordinaire demandée au 18 octobre 1887.**

La subvention extraordinaire, destinée à couvrir les arriérés des contributions réglementaires de quelques États, a été jusqu'à présent payée par les États suivants :

Autriche.....	6622 <sup>fr</sup>
Espagne.....	8057
Hongrie.....	5188
Norvège.....	662
Serbie.....	552
Suède.....	993
Suisse.....	883
Roumanie.....	<u>1656</u>

Total.....	24613 <sup>fr</sup> ,00
------------	-------------------------

	Report....	24613 <sup>fr</sup> ,00
L'Italie, en se réservant de payer le reste de sa part contributive (6394 <sup>fr</sup> ,32) de la subvention, aussitôt que le crédit demandé sera accordé, a commencé par verser le montant de.....		4457 <sup>fr</sup> ,68
Donc le Comité a déjà reçu la somme de.....		29070 <sup>fr</sup> ,68

destinée, en commun avec les contributions analogues que les autres États voudront nous accorder de même, à couvrir les arriérés suivants :

Dû par la Turquie .....	78807 <sup>fr</sup>
» le Pérou.....	3365
» le Vénézuéla .....	1537
» la République Argentine.	1237
En total.....	84946

et à couvrir en outre *ad interim* les arriérés analogues qu'on a dû prévoir encore pour les deux exercices de 1888 et 1889.

Aussitôt que, soit par ces parts contributives de la subvention extraordinaire, soit par la rentrée de contributions réglementaires arriérées, les lacunes des recettes réglementaires de notre budget seront sûrement couvertes, le montant de chaque recette ultérieure provenant d'une de ces deux sources sera immédiatement employé pour rembourser une partie équivalente de la subvention extraordinaire.

Dans ce sens, la rentrée inattendue des arriérés de la contribution réglementaire pour les années 1885 et 1887 de la part de la République Argentine, effectuée en janvier 1888 et montant à.....

1237<sup>fr</sup>,00

doit être regardée provisoirement comme une recette du Compte V, tandis que dans le Compte III elle ne pourra figurer désormais dans les recettes réglementaires que pour être aussitôt transférée, en passant par le Chapitre des dépenses de ce même compte, au Chapitre des recettes du Compte V. Donc la somme totale des recettes actuellement disponibles au Compte V, pour le soulagement des Comptes III et IV, est de 29070<sup>fr</sup>,68 augmenté de 1237<sup>fr</sup>, c'est-à-dire de.....

30307<sup>fr</sup>,68

et nous pouvons espérer presque sûrement l'entrée prochaine, jusqu'à présent retardée principalement par des formalités budgétaires, d'une partie ultérieure de la subvention, montant, en somme ronde, à .....

70930<sup>fr</sup>,31

En résumant, nous trouvons la situation suivante pour la fin de l'année actuelle :

*Actifs.*

Compte I.....	19884,53 <sup>fr</sup>	
Compte II.....	41230,60	
Compte V.....	28837,68	
Total.....		89952 <sup>fr</sup> ,81

*Déficits probables.*

Compte III.....	70000 <sup>fr</sup>	
Compte IV.....	15200	
Total.....		85200 <sup>fr</sup> ,00
Actifs probablement disponibles.		4752 <sup>fr</sup> ,81

de sorte que, jusqu'à la fin de l'année, on pourra encore satisfaire aux besoins du Service international.

Mais ce n'est qu'un soulagement passager; car, dans un avenir très prochain, il sera nécessaire de pouvoir disposer, avec une parfaite sécurité, des actifs totaux des deux Comptes I et II, c'est-à-dire :

Pour le Compte I, de ....	19884,53 <sup>fr</sup>
Pour le Compte II, de ....	51179,60 <sup>(1)</sup>
En total. ....	71064,13

En effet, le Compte I aura encore à faire des dépenses très considérables pour l'organisation et l'accomplissement définitif des comparaisons des règles géodésiques, demandés dans le n° 5 de l'article 6 de la Convention, travail très important et très étendu qui, après la distribution des prototypes, outre les comparaisons prévues au n° 4 de l'article 6 de la Convention, et outre les déterminations définitives des étalons à bouts du mètre, demandés également par quelques

(<sup>1</sup>) Voir ci-dessus le Rapport sur ce compte.

gouvernements et très importants dans l'intérêt de tous, sera la tâche la plus grande et la plus urgente du Bureau international.

De même, le Compte II, après la distribution des prototypes, c'est-à-dire probablement à la fin de l'année 1889, aura besoin de tous ses actifs, pour rembourser au Gouvernement français le prix de revient pour les étalons et témoins des prototypes internationaux appartenant au Bureau international, et fabriqués par les soins de la Section française.

Pour régler la situation de ces deux comptes, il sera indispensable de couvrir, à l'aide de la subvention et des remboursements déjà demandés par le Comité, non seulement les déficits des Comptes III et IV, mais aussi l'arriéré des contributions sur le Compte II lui-même, montant à 9949<sup>fr</sup>.

En outre, dans un avenir prochain, le Compte III lui-même, dont le déficit, à cause de la continuation probable de quelques arriérés, s'approchera, dans le courant de l'année 1889, de la somme de 80 000<sup>fr</sup>, aura grandement besoin de toutes ses ressources, ayant à pourvoir, non seulement à un travail très considérable qui sera encore à terminer avant la distribution des prototypes, mais aussi aux frais des publications très étendues qui devront accompagner et suivre cette distribution, et qui constitueront encore une partie intégrante de cette importante tâche.

Il importe d'ailleurs de mettre en ordre le Compte III, d'autant plus que, selon l'article 6 du Règlement de la Convention, après la terminaison de tous les travaux et publications concernant la détermination et la distribution des nouveaux prototypes, une réduction très considérable de notre budget annuel aura lieu.

Nous proposons au Comité de charger son Bureau d'insister de nouveau auprès des États qui n'ont pas encore donné suite à la demande de la subvention extraordinaire et du remboursement des avances, sur les dangers que des retards fâcheux dans les rentrées des ressources feraient courir à l'établissement commun et à son œuvre principale, la distribution des prototypes.

Nous espérons donc, en raison de la grande bienveillance avec laquelle les Gouvernements contractants ont accueilli les propositions du Comité concernant la subvention extraordinaire, que la somme totale de cette subvention sera bientôt mise à la disposition du Service international des Poids et Mesures.

Sans cela, il pourrait arriver que, faute de ressources nécessaires et malgré tous les efforts du Comité, l'accomplissement de la grande œuvre de la vérification définitive des prototypes et leur distribu-

tion, y compris la publication de tous les documents scientifiques essentiels, dans l'intérêt de l'autorité définitive de cette nouvelle base commune de la Métrologie, soit renvoyée et, dans un certain sens, même compromise par des retards fâcheux.

*Le Président :*

BERTRAND.

*Le Rapporteur :*

FOERSTER.

M. le PRÉSIDENT remercie la Commission et son rapporteur de l'exposé si remarquablement clair de la situation financière.

M. HIRSCH rappelle que le Bureau du Comité doit adresser, comme les années précédentes, aux Gouvernements, le Rapport spécial financier, pour l'élaboration duquel il devra utiliser les données du Rapport de la Commission. Il exprime donc le désir que ce dernier lui soit remis le plus tôt possible, après avoir été complété par les quelques Tableaux numériques qui doivent y figurer.

M. FOERSTER déclare qu'il pourra remettre son Rapport complet à M. le Secrétaire, dans quelques jours.

Les conclusions du Rapport de la Commission des Comptes et des Finances sont toutes entièrement approuvées par le Comité, entre autres le projet de budget pour l'année 1889.

En conséquence, *le Comité adopte à l'unanimité la proposition de la Commission, basée sur la demande de M. le Directeur du Bureau, de porter le budget de 1889 à la somme de cent mille francs.*

M. BROCH expose qu'il existe au Bureau international des machines achetées, dès l'origine, essentiellement pour la fabrication de la glace, et qui depuis nombre d'années ne servent plus, puisqu'on a trouvé l'occasion d'acheter pour

le Bureau la glace à meilleur compte que celle qu'on y fabriquait directement. La machine à vapeur, d'un ancien modèle, qui dépensait beaucoup de houille, a été remplacée depuis longtemps par une machine à gaz, système Otto. Il serait donc profitable de vendre, même à un prix modique, ces anciennes machines inutiles, qui se détériorent toujours davantage et qui encomrent une place dont le Bureau a grandement besoin pour d'autres usages. Il y a des offres qui font espérer d'en tirer 1500<sup>fr</sup> à 1800<sup>fr</sup>.

A la demande de M. le Directeur, le Comité l'autorise à vendre, dans ces conditions, ces anciennes machines.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. Foerster pour lire le projet d'une résolution qui se rapporte aux attributions de la Conférence générale, et qui sera discutée dans la prochaine séance.

Faisant observer que la session du Comité doit être prochainement close et que le Tableau demandé à M. Thiesen se trouve déposé sur la table en six exemplaires, M. HIRSCH propose que la Commission des prototypes tienne demain, mercredi, une nouvelle séance, ce qui permettrait de fixer à jeudi la prochaine séance plénière du Comité.

Se rangeant à l'avis de M. Hirsch, la Commission des prototypes et des travaux décide de se réunir à 3<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, et M. le Président fixe la prochaine séance du Comité au jeudi 11 octobre, en annonçant que le lieu et l'heure seront portés en temps utile à la connaissance des Membres du Comité.

La séance est levée à 5 heures 10 minutes.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA QUATRIÈME SÉANCE.

Judi 11 octobre 1888.

PRÉSIDENCE DE M. IBÁÑEZ.

---

Sont présents :

**MM. BERTRAND, BROCH, FOERSTER, GOULD, GOVI, HIRSCH, VON KRUSPÉR, VON LANG, DE MACÉDO et THALÉN.**

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

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

**M. BERTRAND** remet à **M. le Secrétaire** le document fourni par **M. le Colonel Derrécagaix** sur les résultats provisoires de la détermination de la pesanteur à Breteuil.

**M. le PRÉSIDENT** prie **M. von Lang** de rendre compte de l'inspection spéciale de la Section des pesées, dont il a bien voulu se charger avec ses deux collègues, **MM. Thalén et von Kruspér**.

**M. VON LANG** constate que la Sous-Commission, qui a visité le matin la salle des pesées, a trouvé tout dans un ordre parfait. Les cahiers d'observations sont bien tenus, et



ces dernières régulièrement inscrites dans les registres; les méthodes d'observations et de calculs sont exactement celles acceptées par le Comité. Quant aux erreurs probables, M. Thiesen a déclaré ne pas pouvoir les donner avant d'avoir terminé toutes les observations et fait le calcul de compensation du système entier.

M. HIRSCH est très heureux d'apprendre que ses collègues ont constaté le plus grand ordre dans les pesées, ce dont il n'a point douté. Mais l'importance de ces travaux est telle qu'étant donné le Rapport de M. Thiesen, il était indiqué de se rendre un compte exact de l'état actuel des travaux de la section des pesées. M. Hirsch n'a jamais cru qu'on pût indiquer, en ce moment, les erreurs probables définitives, résultant de la compensation du système complet; mais il estime qu'on aurait pu fournir les erreurs déduites de l'accord des observations et des groupes. Toutefois, comme M. Thiesen s'est engagé à terminer ses dernières observations d'ici à la fin du mois, M. Hirsch désire que, dans l'intérêt de la clarté du Tableau des différences d'équations remis au Comité, il y soit indiqué, après la fin de tous les calculs, l'erreur probable de ces différences. M. le Directeur enverra alors au Secrétaire le Tableau ainsi complété, assez à temps pour pouvoir être inséré dans les *Procès-Verbaux*.

M. le PRÉSIDENT remercie la Sous-Commission de son Rapport, qui satisfait entièrement les désirs du Comité, et il met aux voix la proposition de M. Hirsch qui est adoptée.

M. GOVI, revenant sur la proposition qu'il avait faite dans une séance précédente d'accélérer le dessèchement des kilogrammes après leur lavage, en les plaçant dans une enceinte à air raréfié et chauffé, croit, après mûr examen, qu'il est préférable de renoncer au chauffage de l'air, attendu que les masses métalliques, étant ensuite replacées dans l'air ambiant, se couvriraient de nouveau d'une quan-

tité plus forte d'humidité. Il vaut donc mieux se borner à mettre les poids, après leur lavage, sous une cloche à air raréfié, en présence de matières desséchantes.

MM. FOERSTER et BROCH partagent ce dernier avis, en faisant remarquer que le procédé ainsi réduit offrira moins de difficulté d'exécution, et le Comité approuve cette méthode de dessèchement.

M. FOERSTER demande la parole pour présenter des propositions concernant les limites des équations des kilogrammes et des mètres prototypes, et concernant également le nombre des décimales auquel il convient de s'arrêter dans l'indication de ces équations.

*Propositions concernant les limites des équations des kilogrammes et des mètres prototypes et les limites numériques de l'indication de leurs équations.*

Les limites d'exactitude de l'ajustage des kilogrammes et du tracé des mètres prototypes ont été, dans une session précédente (*Procès-Verbaux* de 1885, p. 49), fixées à  $\pm 0^{\text{mg}}, 2$  pour les kilogrammes et à  $\pm 5^{\mu}$  pour les mètres. Ces limites qui, notamment pour les kilogrammes, sont très étroites, ont été fixées par le Comité, d'après la considération, basée sur l'expérience de tous les ajustages de ce genre, qu'en général il y a un certain nombre de cas dans lesquels, malgré les plus grands soins apportés, de telles limites sont inévitablement dépassées, mais que ces écarts inévitables se tiennent dans une certaine proportion avec les limites prescrites, de sorte qu'il importe toujours de restreindre ces dernières considérablement plus qu'il ne serait finalement nécessaire pour les besoins de la cause.

En même temps, eu égard aux résultats que l'état actuel des déterminations numériques des équations des prototypes laisse déjà entrevoir avec assez de sûreté, et en se basant, en outre, sur des considérations formelles et pratiques, dictées par la prudence, le Comité décide que, dans le Rapport, contenant les équations des prototypes, à soumettre à l'approbation de la Conférence générale, ces équations seront données :

*Pour les kilogrammes, jusqu'aux centièmes du milligramme,  
pour les mètres, jusqu'aux dix-millièmes du millimètre,*

en ajoutant une explication générale sur le degré d'exactitude qui doit être attribué à ces chiffres.

Toutefois, les équations seront données avec une unité décimale de plus dans les publications définitives, lesquelles contiendront tous les détails nécessaires pour juger du degré d'exactitude des derniers chiffres; et, dans les certificats détaillés accompagnant les prototypes, documents dans lesquels on ajoutera immédiatement aux équations leurs erreurs probables, les équations seront données avec une unité décimale de plus.

Nous croyons être sûrs que déjà les équations, contenant comme à peu près garantis, pour l'époque actuelle et très probablement pour une longue durée, le centième du milligramme pour les kilogrammes prototypes et le dix-millième du millimètre pour les mètres prototypes, seront reconnues par tous les métrologistes compétents comme une acquisition des plus précieuses pour les sciences et les arts de précision, et que l'apparence d'une certitude encore plus grande qu'on pourrait voir dans l'indication d'un chiffre décimal de plus ne pourrait qu'affaiblir cette base solide de la Métrologie.

En tenant compte de l'expérience analogue acquise dans les ajustages actuellement terminés des kilogrammes, nous proposons que le Comité décide :

D'accepter comme prototypes tous les kilogrammes dont les équations, relativement au prototype international, se tiennent dans les limites de  $\pm 1$  milligramme.

Pour les mètres, on a réussi, il est vrai, d'une manière inespérée, à tenir le tracé dans les limites fixées d'avance et élargies dans la dernière décision prise à ce sujet par le Comité; cependant il existe parmi les mètres, étalons et témoins, une règle très importante, dont l'équation dépasse cette limite. D'autre part, il est certain que les limites à tolérer pour les équations des prototypes peuvent, en parfaite sécurité, être élargies dans une certaine mesure sans compromettre à un degré appréciable les conditions des déterminations fondamentales.

En conséquence, nous proposons que le Comité décide :

D'accepter comme prototypes tous les mètres dont les équations, relativement au Mètre international, se tiennent dans les limites de  $\pm 0^{\text{mm}},01$ .

En même temps, eu égard aux résultats que l'état actuel des déterminations numériques fait déjà entrevoir avec assez de sûreté

pour les équations des prototypes et en se basant, en outre, sur des considérations formelles et pratiques, dictées par la prudence, le Comité décide :

1° De donner, dans le Rapport à soumettre à l'approbation de la Conférence générale, les équations des prototypes :

Pour les kilogrammes, jusqu'aux centièmes du milligramme près ( $0^{\text{mg}}, 01$ );

Pour les mètres, jusqu'aux dix-millièmes du millimètre près ( $0^{\mu}, 1$ );

2° D'indiquer les équations des prototypes avec une décimale de plus, savoir : les kilogrammes à  $0^{\text{mg}}, 001$  près et les mètres à  $0^{\mu}, 01$  près, dans les publications définitives qui contiendront tous les détails nécessaires pour juger du degré d'exactitude des dernières décimales, et dans les certificats officiels destinés à accompagner les prototypes, documents dans lesquels les équations seront suivies immédiatement de leurs erreurs probables.

Nous croyons être assurés que, si l'on parvient à garantir pour l'époque actuelle, et probablement pour une longue série d'années, le centième du milligramme pour les kilogrammes-prototypes, et le dix-millième du millimètre pour les mètres prototypes, tous les métrologistes compétents envisageront ce résultat comme un progrès important pour les sciences et les arts de précision.

M. HIRSCH est d'accord avec M. Foerster pour reconnaître qu'au point de vue scientifique l'important n'est pas de restreindre, dans des limites aussi étroites que possible, les équations des prototypes, mais de les déterminer avec la plus grande précision. D'un autre côté, cependant, il ne faut pas méconnaître que le public et les administrations des Poids et Mesures attribuent une très grande valeur à l'égalité aussi complète que possible des prototypes avec l'unité fondamentale.

Or, puisque le Comité a félicité la Section française d'être non seulement restée dans les limites de cinq microns, fixées l'année dernière, mais de n'avoir pas dépassé, pour les équations, deux microns et demi, M. Hirsch ne voit pas l'utilité qu'il y aurait à porter maintenant la tolérance jusqu'à dix microns.

Pour les kilogrammes, le tableau des équations présenté par M. Thiesen montre en effet que, pour un certain nombre, les équations dépassent la tolérance de  $\frac{2}{10}$  de milligramme. Il est donc réellement prudent d'élargir cette limite; mais, comme le nombre des équations qui dépassent la limite de  $\frac{1}{3}$  de milligramme est très restreint, M. Hirsch estime qu'il suffirait d'élargir la tolérance jusqu'à  $\pm 0^{\text{mg}},5$ .

M. Broch ayant déclaré partager l'opinion de M. Hirsch, M. Foerster se range à ce dernier avis, et le Comité, à l'unanimité, maintient la tolérance, pour les équations des mètres, à  $\pm 5^{\mu}$ , et pour les équations des kilogrammes, porte celle-ci à  $\pm 0^{\text{mg}},5$ .

Quant à la question de la dernière décimale qu'il convient de conserver dans l'indication des équations, M. Broch accepterait, pour les tableaux des équations, les limites proposées par M. Foerster; mais, pour les certificats devant accompagner les prototypes, il croit qu'on devrait conserver une décimale de plus.

M. Hirsch verrait des inconvénients à ne pas maintenir l'uniformité, très désirable sous ce Rapport, dans les documents qui établissent l'authenticité des prototypes. En outre, il désirerait que, abstraction faite des certificats sur parchemin, que M. le Directeur a en vue, les prototypes fussent accompagnés, dans leur étui même, d'une plaque métallique sur laquelle serait gravée l'équation avec son erreur probable.

MM. FOERSTER et GORI appuient cette proposition, qui est adoptée; et il est décidé que, pour ces documents et certificats, ainsi que pour le Rapport à présenter à la Conférence générale, on s'arrêtera à  $0^{\text{mg}},01$  pour les kilogrammes et à  $0^{\mu},1$  pour les mètres.

M. le PRÉSIDENT invite les membres du Comité à interrompre un moment la séance pour visiter les salles d'ob-

servations, inspecter les instruments et examiner au microscope les quelques kilogrammes dans lesquels M. Thiesen avait cru voir des pores. Il résulte de cet examen que seul le kilogramme n° 32 présente une légère imperfection superficielle, provenant probablement d'un grain de poussière dure qui s'est trouvé sur la peau de chamois dans les opérations de l'ajustage.

A la reprise de la séance, M. le PRÉSIDENT constate qu'aucun Membre ne demandant plus la parole, il ne reste plus qu'à témoigner au personnel scientifique du Bureau l'entière satisfaction du Comité pour ses travaux, exécutés avec tant de conscience et de succès. Comme preuve de cette satisfaction, il propose d'allouer à M. le Dr Benoît 2000<sup>fr</sup>, à M. le Dr Thiesen 1000<sup>fr</sup>, et 500<sup>fr</sup> à chacun des deux savants attachés, M. le Dr Chappuis et M. le Dr Guillaume, en leur exprimant le regret que les ressources du Comité ne permettent pas de proportionner ce témoignage de satisfaction à leur mérite.

Le Comité est unanime à accorder ces allocations.

M. le PRÉSIDENT déclare close la session de 1888 et invite les membres du Comité à se rencontrer à son domicile demain vendredi, à 5 heures, pour la signature des procès-verbaux.

La séance est levée à 5 heures.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA CINQUIÈME SÉANCE,

Vendredi 12 octobre 1888.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Sont présents :

MM. BERTRAND, BROCH, FOERSTER, GOULD, GOVI, HIRSCH,  
v. KRUSPÉR, v. LANG, DE MACÉDO et THALÉN.

Le SECRÉTAIRE donne lecture du Procès-Verbal de la dernière séance du 15 octobre, qui est adopté sans discussion.

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

J. BERTRAND.

D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.

W. FOERSTER.

B.-A. GOULD.

G. GOVI.

D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

v. KRUSPÉR.

v. LANG.

DE MACÉDO.

ROB. THALÉN.

---





# ANNEXES

AUX

PROCÈS-VERBAUX DE 1888.



## ANNEXE I.

---

Dans la troisième séance, le Comité a résolu d'adresser des lettres de reconnaissance à la *Section française* de la Commission internationale du Mètre, ainsi qu'à M. *Gustave Tresca* et à MM. *Brunner frères*, pour les services considérables rendus à l'œuvre de la construction des nouveaux prototypes métriques.

Le Bureau du Comité, qui avait été chargé de cette agréable mission, s'en est acquitté pendant la durée même de la session; il croit devoir annexer ces lettres aux *Procès-Verbaux* de la session, ainsi que les réponses qu'il a eu l'honneur de recevoir.

Paris, le 12 octobre 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT ET MESSIEURS,

Le Comité international des Poids et Mesures, réuni en session annuelle, a eu l'extrême satisfaction de constater, à la suite de la détermination d'une notable partie des règles métriques construites par vos soins, que non seulement ces règles se maintiennent dans les limites convenues, mais que la plupart d'entre elles ne diffèrent du mètre des Archives que de 2<sup>l</sup><sub>u</sub> environ, et que, pour l'étalon n° 6, l'équation est égale à zéro, à  $\frac{1}{1000}$  de micron près.

Le grand succès auquel vient d'aboutir l'heureuse collaboration de la Section française et du Comité international vous est dû, en premier lieu, Monsieur le Président, qui avez su, avec tant de bon vouloir, profiter de votre double qualité de Président de la Section française et de Membre du Comité pour assurer la marche utile du travail commun. Ce succès est dû également à l'habile direction que la Section française a imprimée aux mesures d'installation et à l'organisation des travaux, et en particulier à la générosité avec laquelle

M. Cornu a consacré son temps précieux et sa haute science à la grande œuvre de la réforme des étalons métriques et aux résultats de ses belles expériences sur les différents systèmes de polis.

Le Comité international est heureux de vous témoigner qu'il partage entièrement la satisfaction que vous éprouvez certainement, qu'on ait pu atteindre l'égalité des prototypes à un degré presque inespéré, et que la perfection des polis et des tracés permette d'appliquer avec grand succès à la détermination des équations les ressources des instruments de la plus haute précision et les méthodes les plus délicates.

Le Comité, heureux de vous exprimer sa profonde reconnaissance, tient à adresser en même temps à M. Fizeau ses remerciements pour le vif intérêt qu'il n'a cessé de porter aux travaux du Bureau international des Poids et Mesures, et pour les notables services que son bel appareil a rendus au Bureau, en permettant à M. Benoit de déterminer, avec une si remarquable précision, la dilatation des règles, et de ceux qu'a également rendus au Bureau l'ingénieuse méthode des pointes, inventée par M. Fizeau pour la comparaison des étalons à bouts.

Veillez agréer, Monsieur le Président et Messieurs, l'expression de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A la Section française de la Commission internationale du Mètre,  
à Paris.*

Paris, le 8 octobre 1888.

TRÈS HONORÉ MONSIEUR,

Dans sa séance du 3 octobre dernier, le Comité international des Poids et Mesures a eu la satisfaction d'entendre M. Cornu faire l'exposé des opérations de polissage et de tracé des règles en platine iridié, qui ont si admirablement réussi, malgré les difficultés multiples que la matière et la forme de ces règles opposaient à ce travail délicat.

M. Cornu ayant déclaré que le succès de ces opérations difficiles est dû essentiellement au dévouement dont vous avez fait preuve et

à vos qualités de physicien habile et de mécanicien consommé, le Comité a été unanime à vous en témoigner sa vive reconnaissance par un vote formel, dont mention sera faite dans les *Procès-Verbaux*.

Nous sommes heureux de voir votre nom ainsi associé à ceux de tous les collaborateurs à l'œuvre importante de la réforme des Poids et Mesures métriques.

Veillez agréer, très honoré Monsieur, l'assurance de notre entière considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*M. Gustave Tresca, Ingénieur au Conservatoire des Arts et Métiers, à Paris.*

#### CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS.

Paris, le 12 octobre 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de vous adresser à vous-même, et de vous prier de transmettre à M. le Secrétaire et à MM. les Membres du Comité permanent, l'expression de ma vive gratitude pour le vote dont vous voulez bien m'informer.

Attaché à la Section française de la Commission du Mètre depuis sa formation, collaborateur modeste, mais toujours actif, des travaux poursuivis au milieu de difficultés multiples, je suis heureux de voir se terminer l'œuvre importante si laborieusement poursuivie, et je vous suis infiniment reconnaissant d'avoir bien voulu y associer mon nom.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de mon entier dévouement et de mon profond respect.

Signé : G. TRESCA.

*A Monsieur le Général de Division Ibañez, Président du Comité international.*

Paris, le 8 octobre 1888.

TRÈS HONORÉS MESSIEURS,

Le Comité international des Poids et Mesures, réuni en session à Paris, a eu la satisfaction de constater les hautes qualités de la construction des prototypes métriques en platine iridié, construction à laquelle vous avez participé par l'importante opération du dressage. Le Comité, considérant également la perfection de l'excellent comparateur que vous avez fourni au Bureau international, et qui sert précisément aux comparaisons des prototypes, a décidé, par un vote unanime, de vous adresser ses vifs remerciements pour tous les services que vous avez rendus, par votre grande science et votre art consommé de construction, à l'accomplissement de l'œuvre qui lui a été confiée.

Nous sommes heureux d'être les interprètes du Comité dans cette manifestation de reconnaissance si justifiée, et nous saisissons cette occasion de vous renouveler, Messieurs, l'assurance de toute notre considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Messieurs Émile et Léon Brunner, artistes mécaniciens, à Paris.*

Paris, le 10 octobre 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Le témoignage de satisfaction que vous nous avez adressé au nom du Comité des Poids et Mesures est pour nous d'un grand prix, et nous sommes bien heureux d'avoir pu le mériter.

Nous vous prions, Monsieur le Président, d'assurer le Comité que nous ferons tous nos efforts pour obtenir toujours son approbation et d'agréer l'assurance de notre considération la plus distinguée.

Signé : BRUNNER frères.

**ANNEXE II.**

---

**DOUZIÈME RAPPORT**

**DU**

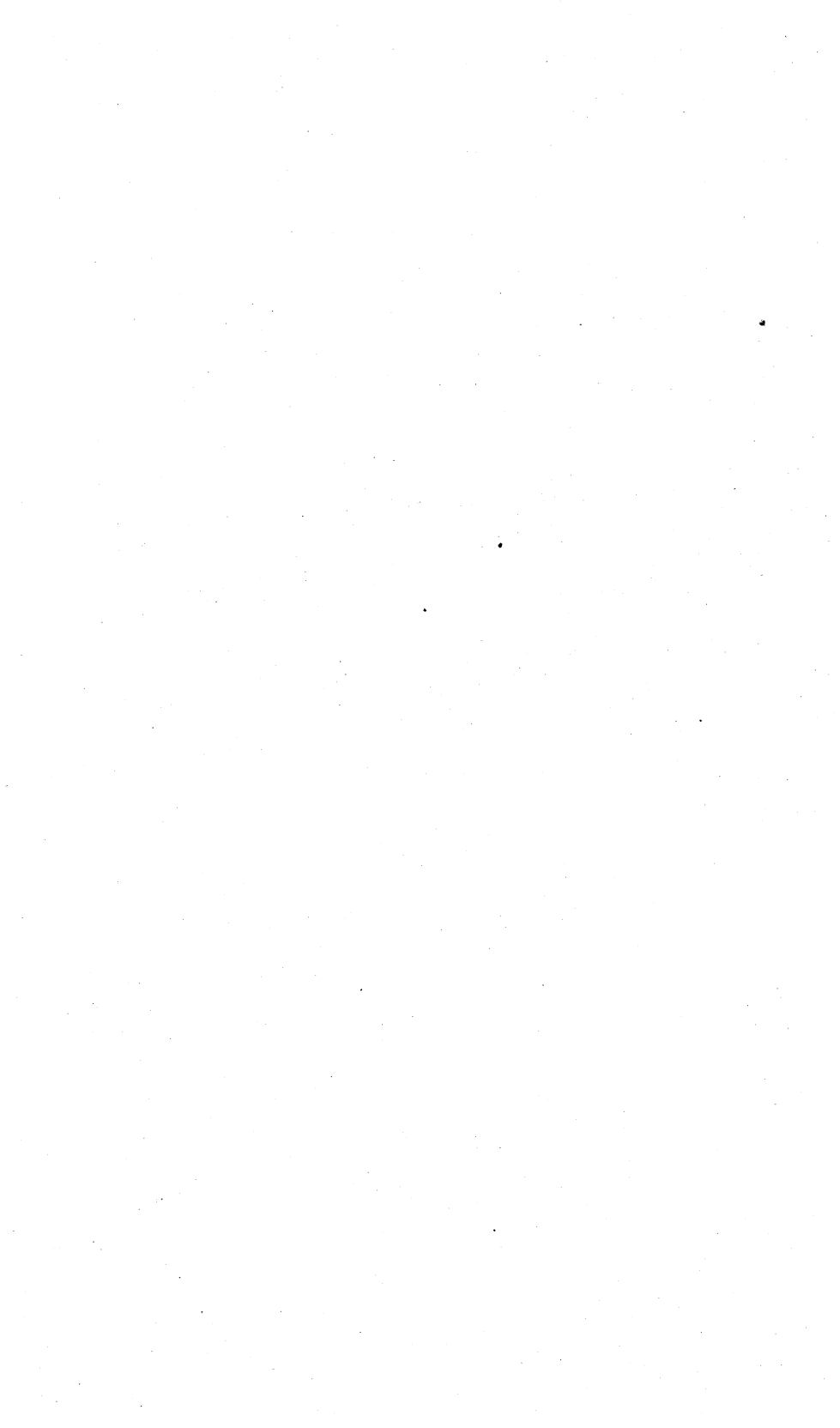
**COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES**

**AUX**

**GOUVERNEMENTS SIGNATAIRES DE LA CONVENTION DU METRE**

**SUR**

**L'EXERCICE DE 1888.**





## ANNEXE.

---

*Rapport du Comité international des Poids et Mesures  
aux Gouvernements signataires de la Convention du  
Mètre, sur l'exercice de 1888.*

L'apparition tardive du douzième Rapport, que nous avons l'honneur de soumettre aux Hauts Gouvernements, s'explique par les mêmes raisons que nous avons invoquées la dernière fois, et en outre par le fait que nous avons pu enfin, cette année-ci, convoquer les représentants des Gouvernements signataires de la Convention du Mètre à la Conférence générale, pour laquelle il nous a fallu nous livrer à de multiples et pressants travaux préparatoires qui ont absorbé une grande partie de notre temps disponible.

Tout en donnant à ce Rapport à peu près la disposition habituelle et une forme aussi concise que le permet notre devoir de renseigner les Hauts Gouvernements sur tous les éléments essentiels de notre activité pendant l'année 1888, nous serons obligés de dépasser sur certains points les limites de cet exercice, et d'y comprendre plusieurs faits qui appartiennent à l'année présente et dont il nous semble important d'informer les Gouvernements avant l'ouverture de la Conférence générale. D'autre part, puisque dans cette Conférence il sera rendu compte, dans un Rapport spécial, de tout ce qui concerne les prototypes, et de ce qu'il importe de connaître pour les sanctionner en connaissance de cause, nous pourrons nous borner, dans le quatrième chapitre, traitant des travaux exécutés au Bureau en 1888, à mentionner les progrès essentiels réalisés pendant la même année dans la vérification des prototypes.

## I. — Bâtiments et Machines.

Pendant l'exercice dont nous rendons compte, les travaux d'entretien n'ont pas été considérables; on a pu les restreindre aux réparations les plus urgentes de la toiture, comme d'ordinaire après la fin de l'hiver, ainsi qu'à quelques petites réparations de maçonnerie aux corniches et à la façade des bâtiments d'habitation.

Dans la salle I, on a dû relever le parquet, qui s'était affaissé par places et présentait avec les fondations du comparateur géodésique des points de contact, par lesquels les ébranlements et vibrations du sol se transmettaient à l'instrument d'une façon très gênante pour les observations. On en a profité pour disposer ce parquet en une série de panneaux qui sont fixés par des vis et peuvent au besoin s'enlever isolément avec une grande facilité.

Dans la salle II du comparateur universel, on a construit, sur la grande fondation qui y existait antérieurement, trois piliers en briques, destinés aux expériences sur la longueur du pendule à secondes ou à la détermination de l'accélération de la gravité au Bureau international. Ces expériences, que le Comité avait décidées déjà dans la session dernière, et pour lesquelles feu M. le Général Perrier avait promis le concours précieux des officiers du Service géographique de l'armée française, ont été exécutées en effet avec le plus grand succès par M. le Commandant Defforges. Les horloges installées à cette occasion à Breteuil ont été mises en communication électrique, par un fil télégraphique, avec l'horloge normale de l'Observatoire de Paris, afin d'obtenir par leurs oscillations synchroniques l'exacte mesure de la seconde sidérale.

Les installations de la salle II ont coûté 160<sup>fr</sup> pour la maçonnerie et 118<sup>fr</sup> pour la menuiserie. La première dépense a été portée au compte I des *Frais d'établissement*, la seconde à celui des *Frais d'entretien des bâtiments*.

A la suite d'une décision prise par le Comité, le moteur à vapeur et la machine à glace, devenus sans emploi de-

puis qu'on a pu se procurer du dehors la glace nécessaire au service, à des conditions plus économiques, ont été vendus après la session et enlevés dans le courant du mois d'octobre.

## II. — Instruments.

Nous avons déjà, dans notre dernier Rapport, rendu compte du plein succès avec lequel nous avons introduit l'éclairage électrique pour les microscopes de nos différents comparateurs, soit au moyen de piles formées d'éléments de Lalande-Chaperon, que nous avons renforcées de dix nouveaux éléments du même système, soit au moyen d'accumulateurs, qui sont chargés par le moteur à gaz et la machine Gramme. Ces accumulateurs, construits l'année précédente dans l'atelier du Bureau, ont subi quelques légères modifications et ont été augmentés en nombre, de sorte qu'on a pu les utiliser d'une manière plus rationnelle et plus avantageuse pour la distribution des courants dans les nombreux circuits qu'ils doivent alimenter.

D'autre part, on a pu faire disparaître, dans plusieurs de ces circuits, des résistances nuisibles et améliorer l'isolation des lignes. Dans ces nouvelles conditions, les accumulateurs ont été employés avec succès à de nombreux travaux pendant toute l'année ; leur usure est devenue très lente, et, pourvu qu'ils soient surveillés attentivement et convenablement entretenus, ils peuvent rendre de longs et importants services. Pour les besoins de l'éclairage électrique, on a acheté encore huit petites lampes d'Edison.

Comme on est souvent obligé au Bureau de tracer des traits très fins, et que l'appareil, avec tracelet à acier, qu'il possède parmi les accessoires du comparateur géodésique, ne suffit pas complètement à cet effet, M. le Directeur s'est procuré encore deux tracelets en diamant, fournis par la maison Dumoulin-Froment.

Le Bureau a reçu, par l'intermédiaire de notre collègue M. Foerster, une collection de tubes thermométriques du *Glastechnisches Laboratorium* d'Iéna. Une partie de ces

tiges ont été remises à M. Tonnelot, pour en construire des thermomètres. Il sera rendu compte plus tard des résultats des études faites sur ces thermomètres.

Pour servir aux comparaisons des thermomètres Tonnelot en verre dur avec le thermomètre à gaz, à des températures élevées depuis 100° jusqu'à 200°, on a construit, dans l'atelier du Bureau, suivant les indications de M. Chappuis, un appareil destiné au chauffage par des vapeurs de pétrole et d'autres huiles lourdes.

Le Bureau possède 4 thermomètres Tonnelot à échelle entière et 4 thermomètres pour les basses températures, tous comparés avec le plus grand soin. Ces 8 thermomètres forment pour ainsi dire les prototypes de l'échelle normale de la thermométrie.

Or, de même que le Bureau, lorsqu'il sera en possession des prototypes internationaux du mètre et du kilogramme et de leurs différents témoins, ne devra pas employer les prototypes eux-mêmes aux comparaisons journalières nécessaires pour les besoins de vérification d'étalons qu'on lui demandera, mais devra se servir seulement des témoins, de même ce serait trop risquer que de se servir des 8 prototypes en verre dur de l'échelle normale thermométrique pour les usages journaliers; ils devront plutôt être conservés avec les mêmes soins que les prototypes métriques internationaux.

On a donc commandé à M. Tonnelot deux thermomètres à échelle entière et deux à basses températures, de même construction que les prototypes, auxquels ils seront comparés avec le plus grand soin; ce seront ces témoins qui serviront désormais aux comparaisons journalières.

En somme, l'acquisition d'instruments nouveaux, dans l'exercice de 1888, se borne ainsi à :

Valeur des tubes en verre d'Iéna.....	44,50 <sup>fr</sup>
10 éléments de pile Lalande-Chaperon.....	206,60
2 tracelets en diamant.....	35,00
8 petites lampes Edison.....	10,00
Total.....	<u>296,00</u>

### III. — Personnel.

La mort continue à faire des ravages au sein du Comité international, qui se trouve actuellement réduit à 12 membres par suite du décès de M. le Dr *O.-J. Broch*, survenu le 5 février 1889, et par la mort toute récente de notre excellent collègue M. le professeur *G. Govi*, enlevé à la science le 30 juin dernier.

L'éminent Directeur du Bureau international des Poids et Mesures a succombé, à l'âge de soixante et onze ans, à une attaque de pneumonie, à laquelle ses forces, diminuées par la maladie de Bright, dont il souffrait depuis quelque temps, n'ont pu résister. Le savant norvégien qui, par ses travaux de Physique et de Mathématiques, s'était acquis une grande réputation dans son pays, et qui occupait une place distinguée dans le monde savant tout entier, a rendu, en particulier, à l'œuvre commune, des services dignes de la reconnaissance du Comité en remplissant pendant neuf ans avec un grand zèle et un succès notoire les fonctions de Directeur du Bureau international des Poids et Mesures.

M. le Dr Broch ayant été frappé avant d'avoir pu diriger jusqu'à la fin la grande tâche des comparaisons et vérifications des nouveaux prototypes, le Comité a assuré la continuation de cet important service, ainsi qu'en général la direction du Bureau, en chargeant des fonctions de Directeur *ad interim* le premier Adjoint, M. le Dr Benoît, le savant distingué qui, dès l'origine, a gagné notre entière confiance. Cette nomination a été faite conformément à l'Article premier, troisième alinéa, du Règlement du Bureau.

Notre excellent collègue, le savant physicien G. Govi, qui appartenait au Comité international dès son origine et avait même rempli avec distinction pendant un certain temps les fonctions de Directeur du Bureau, n'avait pas cessé de montrer un intérêt particulier pour nos travaux et a rendu souvent au Comité des services signalés, par ses Rapports sur des questions spéciales, aussi bien qu'en qua-

lité de Rapporteur de la Commission des instruments et travaux.

Le Comité a été tout particulièrement affecté par cette perte inattendue, qui le prive de l'un de ses Membres les plus compétents et les plus précieux.

Quant au personnel du Bureau, nous devons citer avant tout la démission du second Adjoint, M. le Dr Thiesen, que ce dernier a annoncée au mois d'octobre 1888, et que nous n'avons pu accepter que conditionnellement et pour l'époque où il aurait terminé entièrement son principal travail. Nous consignons ici les lettres échangées à cette occasion :

Breteuil, 10 octobre 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

On peut entrevoir l'époque où la principale tâche dont j'ai été chargé au Bureau international des Poids et Mesures approche de sa fin et où, d'après la Convention, cet établissement entrera dans une période qui comportera une réduction du personnel scientifique. Il est donc naturel que j'annonce, dès à présent, au Comité international, mon intention de lui présenter ma démission pour le moment où j'aurai complètement terminé tout le travail d'observation, de calcul, de compensation et de rédaction qui se rapporte aux prototypes du kilogramme.

D'après l'état actuel de mes travaux, je crois pouvoir terminer cette tâche dans l'espace de six mois, et en ce cas j'ai l'honneur de prier le Comité international de bien vouloir accepter ma démission pour le commencement d'avril 1889.

Mais, tout en me conformant ainsi aux prescriptions du Règlement, comme il est difficile de fixer, six mois d'avance, l'époque exacte de la fin de ce travail, et que je me regarde comme obligé de ne pas quitter le Bureau avant cette fin, je prie le Comité de m'accorder une latitude de deux ou trois mois pour mon départ définitif du Bureau. En espérant que cette latitude me sera accordée, je m'engage formellement à remettre, avant mon départ, à M. le Directeur, avec les dossiers complets de tous mes travaux exécutés au Bureau, la rédaction définitive, prête à être imprimée, des Mémoires contenant tout ce qui se rapporte à la comparaison des prototypes du kilogramme et à la détermination de leur volume, y compris le calcul de l'incertitude de tous les éléments qui entrent

dans les équations finales des prototypes ; enfin à tous les autres travaux, à l'exception des observations de la durée des oscillations des balances, que je m'engage à remettre à M. le Directeur dans un état qui permette de les utiliser plus tard par un tiers. Dans le cas où le Comité voudrait m'en charger dans l'avenir, j'accepterai cette tâche avec plaisir. De même, si, à l'époque où les Mémoires détaillés rendant compte de mes travaux doivent être imprimés dans les Annales du Bureau, le Comité trouve utile de me faire envoyer les épreuves à corriger, je m'engage à remplir ce devoir.

En exprimant à vous, Monsieur le Président, et au Comité tout entier mes sincères remerciements de la grande confiance qui m'a été témoignée dans le cours de mes travaux, à Breteuil, je vous prie, Monsieur le Général, d'agréer l'assurance de ma haute considération.

Signé : M. THIESEN,  
Adjoint du Bureau international  
des Poids et Mesures.

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

Madrid et Neuchâtel, le 7 novembre 1888.

MONSIEUR LE DOCTEUR,

Par lettre du 10 octobre, vous nous avez annoncé votre intention de présenter au Comité international votre démission pour le moment où vous aurez complètement terminé tout le travail d'observation, de calcul, de compensation et de rédaction qui se rapporte aux prototypes de poids. Vous prévoyez pouvoir terminer cette tâche en six mois, de sorte qu'en ce cas vous demandez votre démission pour le commencement d'avril 1889 ; mais, comme vous n'êtes pas sûr de l'époque exacte où vous serez prêt avec votre travail, et que vous vous reconnaissez obligé de ne pas quitter le Bureau avant cette fin de tous vos travaux, vous nous priez de vous accorder une latitude de deux ou trois mois pour votre départ définitif du Bureau.

Sans pouvoir fixer le nombre de mois, que vous déclarez incertain vous-même, nous acceptons, Monsieur le Docteur, votre démission pour l'époque où vous aurez remis à M. le Directeur, d'après votre engagement formel, avec les dossiers complets de tous les travaux

que vous avez exécutés au Bureau, la rédaction définitive, prête à être imprimée, des Mémoires contenant tout ce qui se rapporte à la comparaison des prototypes du kilogramme et à la détermination de leur volume, y compris le calcul de l'incertitude de tous les éléments qui entrent dans les équations finales des prototypes.

Seulement, nous ajoutons la condition que vous voudrez bien remettre à la Direction vos travaux au fur et à mesure qu'ils s'achèveront, au lieu de les remettre tous ensemble au dernier moment, et que vous ne quitterez le Bureau international qu'après la réception de notre part de tous vos travaux.

Quant à vos observations des durées d'oscillation des balances, qu'à notre grand regret vous déclarez ne pouvoir utiliser pour les calculs des pesées des prototypes, vous vous engagez à les remettre à M. le Directeur au moins dans un état de réduction qui permette de les faire travailler par un tiers; nous vous demandons de le faire assez tôt pour que nous puissions, si possible, les utiliser encore pour le contrôle des pesées des prototypes.

Nous acceptons volontiers votre offre de remplir, après votre départ, le devoir de corriger les épreuves de vos travaux qui seront imprimés dans les Annales du Bureau.

En vous priant de remettre à M. le Directeur, pour nous être communiqués, des rapports mensuels sur l'avancement de votre travail, pour que nous puissions juger avec sûreté de l'époque de la convocation de la Conférence générale, nous vous présentons, 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 D<sup>r</sup> Thiesen, Adjoint du Bureau international des Poids et Mesures, à Breteuil.*

En effet, l'honorable M. Thiesen est encore actuellement en fonction et occupé à mettre au net, pour l'impression, les travaux considérables qu'il a exécutés pour la détermination des prototypes de poids.

Nous mentionnons ensuite que la place de quatrième



Aide, qui avait été laissée vacante depuis le 1<sup>er</sup> décembre 1886, ainsi que nous l'avons expliqué dans notre Rapport de 1887, a dû être repourvue à cause des comparaisons des prototypes du mètre, qui exigeaient des pointages simultanés aux deux microscopes du comparateur Brunner. Notre ancien Aide, M. Isaachsen, ayant déjà travaillé autrefois pendant deux ans au même instrument sous M. le Directeur Broch, a été de nouveau appelé, et est entré le 1<sup>er</sup> février 1889 à notre service, comme l'un des observateurs, avec M. Boinot, pour faire les comparaisons des prototypes du mètre.

M. Palaz, deuxième aide, a donné sa démission pour devenir professeur à l'Académie de Lausanne, et a quitté le Bureau à la fin de novembre 1888. Il n'a pas été remplacé.

Le garçon de bureau, M. Parison, ayant donné sa démission dès le 1<sup>er</sup> juillet 1888, le Directeur a nommé à sa place M. Besson, aide-mécanicien et chauffeur, à condition qu'il remplisse les deux emplois. M<sup>me</sup> Besson fait le service de concierge. Par cette combinaison, le Directeur a pu réaliser une économie d'au moins 100<sup>fr</sup> par mois.

#### IV. — Comparaisons des prototypes et autres travaux du Bureau.

Déjà, dans notre Rapport de l'année dernière, nous avons mentionné en détail l'avancement de la détermination des prototypes des différentes espèces à cette époque ; dans quelques semaines, les délégués des Gouvernements recevront, à la Conférence générale, un Rapport circonstancié sur les opérations scientifiques qui ont servi à leur vérification et les résultats qu'on en a déduits. Afin de ne pas faire double emploi, nous laisserons de côté ici ces comparaisons proprement dites, et nous nous contenterons de fournir à ce sujet de nouveaux renseignements statistiques et de citer les opérations auxiliaires, ainsi que les autres travaux scientifiques exécutés par le personnel du Bureau.

Pour compléter d'abord les indications du dernier Rapport, nous dirons qu'en 1888 le Gouvernement d'Autriche a encore commandé un mètre à bouts, en platine iridié pur, ce qui, avec les trois commandés dès l'origine par l'Allemagne, la Bavière et la Russie, avec celui demandé par l'Angleterre en 1887 et enfin avec un prototype de ce genre, que le Comité a trouvé indispensable d'acquérir pour le Bureau international, porte à six le nombre de ces prototypes. Comme, sans cette circonstance, les mètres à bouts n'auraient cependant pas pu être prêts pour la Conférence générale, MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> ont encore eu le temps de fournir ces dernières règles à bouts, et le Bureau pourra les comparer toutes ensemble dans un seul groupe.

Après avoir été analysées chimiquement par M. Tornøe, notre ancien Aide, qui avait déjà collaboré avec M. Debray à des travaux de ce genre, et cette analyse ayant été soumise dernièrement à notre collègue, M. Stas, ces règles sont maintenant en voie d'être dressées et polies, et au Bureau international on étudie les méthodes de leur comparaison, parmi lesquelles celle dite des pointes, heureusement modifiée par M. Benoît, promet de satisfaire à toutes les exigences, de sorte que cette partie de la tâche sera entreprise à Breteuil immédiatement après la clôture de la Conférence.

Il en est de même pour les mètres à traits, en alliage du Conservatoire; car, outre les trois règles de cet alliage, commandées il y a longtemps par la Belgique, le Danemark et les États-Unis d'Amérique, la France a demandé, en 1888, pour son usage, la détermination de cinq de ces règles, et l'Allemagne, pour M. le professeur de Helmholtz, Président de l'Institut de Physique à Charlottenburg, une de ces règles en alliage de 1874; mais, pour les six nouveaux étalons de ce genre, on exige les mêmes distances des traits auxiliaires (0<sup>mm</sup>,5) d'avec les traits limitatifs, comme elles existent pour les prototypes en platine iridié pur.

Il faut donc modifier dans ce sens le tracé de ces six

étalons, récemment commandés, et, aussitôt qu'ils seront en outre dressés et polis, le Bureau international en déterminera également les équations avec les mêmes soins que pour les autres prototypes.

Nous ajoutons que l'exécution de la décision du Comité, d'après laquelle un des mètres témoins du Bureau international doit être conservé dans le vide, est déjà préparée par la construction d'un tube en verre, fermé d'une plaque rodée et muni d'un robinet.

De même, on a fait exécuter un nouveau coffre-fort pour la conservation des prototypes internationaux et leurs témoins, et on l'a installé dans la cave inférieure.

Parmi les travaux exécutés sous la direction immédiate de M. le Directeur Broch, nous mentionnons la détermination, faite par M. Boinot, des millimètres des deux derniers centimètres de la règle IV en platine iridié, divisée par la Société genevoise en centimètres, et les derniers centimètres de chaque bout en millimètres. L'étalonnage des centimètres avait été fait antérieurement; il ne manquait que l'étude des millimètres.

De même, on a déterminé les millimètres du premier centimètre de la règle normale N en bronze, ceux du dernier centimètre l'ayant été déjà auparavant.

On a enfin repris définitivement la mesure des intervalles des traits auxiliaires du prototype provisoire I<sub>2</sub> et des règles types I et II. Ces intervalles, conjointement avec les millimètres des règles N et IV, ont servi à l'étude des tares des microscopes, entre autres de ceux du comparateur Brunner, après le changement des objectifs qui avait porté le grossissement à 74 fois.

On a entrepris des études spéciales sur les différentes causes d'erreurs dans les observations faites au comparateur Brunner, et déterminé, autant que possible, leurs influences sur les comparaisons des mètres.

Après avoir ainsi tout préparé, on a exécuté, comme étude préparatoire pour les comparaisons des nouveaux prototypes du mètre, une série complète de comparaisons des

7 règles du Bureau, savoir :

Les règles I<sub>2</sub>, type I, type II, type III, en platine iridié pur,  
Les règles IV et n° 13, en alliage du Conservatoire,

et enfin

La règle normale N en bronze.

Cette étude, qui a été terminée au mois de mars 1888, sera insérée dans le tome VII des *Travaux et Mémoires* du Bureau.

En comparant les différences ainsi obtenues de ces 7 règles avec les résultats antérieurs d'une étude analogue remontant à 5-7 ans, on constate que ces règles sont restées invariables dans les limites des erreurs d'observation.

La livraison des nouveaux prototypes du mètre, par la Section française, a commencé le 14 avril 1888 et a continué successivement; toutes les 30 règles ont été ébarbées par les soins de M. Boinot, aide de M. Broch. L'une d'entre elles, le n° 21, a été rendue pour être soumise à un nouveau polissage, à cause de quelques défauts dans les traits, qui ont été découverts après l'ébarbage.

La comparaison des prototypes dans le comparateur Brunner a commencé le 20 avril et a continué régulièrement, sans autres interruptions que celles produites par la nécessité de déterminer de nouveau, de temps à autre, le zéro des thermomètres et la tare des microscopes.

Le nombre de comparaisons complètes, formées chacune de 4 séries de comparaisons des deux prototypes à comparer dans les 4 positions que ceux-ci peuvent prendre par rapport aux deux microscopes et aux observateurs, étant de 196, il y en avait déjà 95 de terminées à l'époque de la session du Comité (fin septembre), et 170 jusqu'à fin décembre; le reste a été achevé dans les premiers mois de 1889.

Les nouveaux prototypes ne diffèrent entre eux, en général, que d'une quantité inférieure à 2 microns; cette

différence atteint très rarement 4 microns. Mais ce qui importe davantage que cette petitesse des équations des prototypes, c'est l'exactitude avec laquelle on a pu les déterminer. Or, en général, l'erreur probable d'une comparaison complète de deux prototypes reste au-dessous de  $\pm 0^{\mu}, 1$ .

Une des causes qui ont permis d'atteindre cette précision doit être attribuée à la faculté de placer toujours, à l'aide des organes du comparateur, par les mouvements longitudinaux des supports, les deux mètres à comparer, de manière que les différences à mesurer, au moyen des vis micrométriques, n'ont guère dépassé quelques microns; le plus souvent elles sont restées au-dessous de  $2^{\mu}$ . Dans ces conditions, les erreurs qui peuvent provenir soit de l'incertitude des corrections des vis micrométriques, soit de la mise au point des microscopes, soit de la détermination de la tare des microscopes, restent donc toujours très faibles et dans des limites au-dessous de celles produites par d'autres causes d'erreur.

L'étude d'un des éléments essentiels des équations, la dilatation des prototypes, a été confiée au premier Adjoint, M. le D<sup>r</sup> *Benoît*, avec la coopération de M. le D<sup>r</sup> *Guillaume*, Attaché au Bureau. Comme le savant Adjoint qui, depuis le décès de M. Broch, fait les fonctions de directeur, est appelé, comme tel, à rédiger lui-même, pour la Conférence, le Rapport sur les déterminations des prototypes et, par conséquent, aussi sur leur dilatation, qu'il a mesurée soit au comparateur, soit par la méthode Fizeau, nous croyons devoir renvoyer à ce document, pour cette partie, la plus importante, de l'activité de M. Benoît, et n'exposer ici que brièvement ses autres travaux exécutés en 1888.

M. Benoît s'est occupé d'un certain nombre de modifications destinées à améliorer les installations du comparateur géodésique et du comparateur à dilatation; en outre, il a exécuté lui-même ou dirigé de nombreux perfectionnements de notre outillage électrique et a augmenté considérablement les services que ce dernier rend au Bureau.

Au comparateur géodésique, M. Benoît a d'abord com-

plété, pendant l'hiver 1887-88, l'étude de la Toise du Pérou, de cet étalon, si important à la fois pour l'histoire de la Géodésie et de la Métrologie, que nous croyons devoir publier *in extenso* dans le prochain Chapitre le certificat qui lui a été délivré le 26 mars 1888.

Ensuite, sous la direction de M. Benoît, l'Aide M. Palaz a étudié plusieurs toises (au nombre de 4) et une règle en laiton, divisée en centimètres sur une lame d'argent, appartenant toutes à la Commission géodésique italienne. M. Benoît a étalonné en outre une brasses Ciera, étalon en fer, appartenant au Gouvernement portugais, deux étalons de millimètres, construits par Troughton et Simms et appartenant à M. Gill, directeur de l'Observatoire du Cap; et enfin, avec l'aide de M. Palaz, il a déterminé le coefficient de dilatation de deux tiges de pendules, appartenant à M. d'Abbadie. Les résultats de tous ces travaux se trouvent communiqués en substance dans le Chapitre V : *Certificats*.

Au mois de février, M. Benoît a eu à s'occuper des expériences sur l'intensité de la pesanteur qui, à la demande de l'Association géodésique internationale, devaient être exécutées à Breteuil, où l'on a choisi la salle II pour leur installation. Après avoir aidé à y monter les appareils, M. Benoît a prêté son concours aux officiers du Service géographique, M. le Commandant Defforges et M. le Capitaine Lubanski, qui ont fait les observations.

Comme les règles en fer de 4<sup>m</sup> du comparateur géodésique, construites par la Société genevoise, avaient montré, lorsqu'on les manipulait, une certaine variabilité, qui s'était trahie aussi, quoique à un degré beaucoup moindre, sur la règle de fer du Service géographique de France, construite par MM. Brunner frères, M. le Directeur général de l'Institut géographique et statistique d'Espagne, Président du Comité international, a bien voulu envoyer à Breteuil la Règle géodésique d'Espagne, faite antérieurement par les mêmes constructeurs et d'après le même modèle, règle qui n'avait jamais montré de traces d'une pareille variabilité.

En plaçant, à côté de l'une des règles de 4<sup>m</sup> du Bureau, désignées par G<sub>1</sub>, la Règle espagnole sur deux rouleaux installés sous ses semelles, à la distance théorique de flexion apparente nulle, on les a comparées; ensuite on a soulevé la Règle espagnole sur deux cordeaux placés au-dessous d'elle soit près des extrémités, soit près du milieu, et, après l'avoir laissée un certain temps dans chacune de ses positions, on la remplaçait sur ses rouleaux et on la comparait de nouveau à G<sub>1</sub>.

Dix expériences de ce genre ont donné, pour la différence des deux règles, les moyennes suivantes :

	Après avoir été soulevées	
	par les extrémités.	par le milieu.
E — G <sub>1</sub> .....	287 <sup>μ</sup> , 5 ± 0 <sup>μ</sup> , 6	287 <sup>μ</sup> , 8 ± 0 <sup>μ</sup> , 3

avec une erreur moyenne d'une détermination de ± 1<sup>μ</sup>, 1; d'où il fallait conclure que des modes différents de supporter la Règle espagnole n'exerçaient point une influence durable sur elle.

Dans une seconde série d'expériences, M. Benoît a enlevé la Règle espagnole du comparateur, l'a transportée hors de la salle et l'a remise de nouveau en place, toujours en la portant par ses poignées, pour la comparer ensuite à G<sub>1</sub>. Dix essais de ce genre ont donné en moyenne E — G<sub>1</sub> = 287<sup>μ</sup>, 4 avec l'erreur moyenne d'une détermination = ± 1<sup>μ</sup>, 5. Bien qu'il y ait eu dans cette série un écart maximum de 5<sup>μ</sup>, 2, on ne peut pas non plus déduire de cette série une variation durable de longueur.

La conclusion que le Comité international a tirée de ce minutieux travail est donc qu'il faudrait, lorsque les moyens financiers le permettront, remplacer les deux règles de 4<sup>m</sup> du comparateur géodésique par deux nouvelles règles faites par MM. Brunner, exactement d'après le modèle de la Règle espagnole, et de fer de Suède, au bois.

M. Benoît a fait, en outre, une étude complète du sphéromètre de MM. Brunner, en déterminant la valeur absolue de son pas de vis et son erreur progressive.

Après avoir achevé l'impression et corrigé les épreuves de son Mémoire sur les dilatations par la méthode Fizeau (*voir* tome VI des *Travaux et Mémoires* du Bureau), M. Benoit a commencé à s'occuper d'un nouveau Mémoire sur le comparateur universel et les études auxquelles il a été employé jusqu'ici dans le Bureau; ce Mémoire paraîtra dans un prochain Volume.

Enfin, M. Benoit a rempli aussi en 1888 les fonctions de Directeur pendant l'absence de M. le Dr Broch.

Quant aux *prototypes des kilogrammes*, nous avons déjà mentionné dans le dernier Rapport le fait que deux, parmi les 40 kilogrammes, les n<sup>os</sup> 10 et 36, ont dû être refondus à cause de légers défauts superficiels.

Après cette opération, on a répété leurs comparaisons et déterminé leur volume en mai et juin 1888.

A cette occasion, on a fait sur ces deux pièces, qui avaient trahi leurs défauts par une faible variabilité, l'expérience suivante :

Après les avoir pesées, on les a mises dans un verre rempli d'eau distillée, préalablement chauffée sous une cloche où l'on diminuait la pression jusqu'à faire bouillir l'eau; puis on a fait entrer l'air sous la cloche et l'on a pesé de nouveau les deux masses. Après ce traitement, on ne pouvait plus constater aucune augmentation de poids; aussi les comparaisons ultérieures de pièces définitivement ajustées ont-elles démontré que leur variabilité avait disparu.

En général, M. *Thiesen*, l'Adjoint chargé des pesées, a cru distinguer deux espèces de variabilité : chez quelques kilogrammes, il a remarqué que leur poids augmente lentement d'une fraction de milligramme, en s'approchant d'une limite. D'après une communication faite au Comité sur cette question par notre regretté Directeur *Broch*, cette curieuse augmentation provient, suivant l'opinion de notre savant collègue M. *Stas*, de ce que les poids en platine, platine iridié et même en cristal de roche, restés



longtemps dans l'air, se couvrent peu à peu de soude, qui se trouve toujours dans l'air, et qui y adhère si fortement qu'on ne l'enlève pas avec le blaireau. Mais, quand on lave les poids aux vapeurs d'alcool et d'eau, la soude disparaît et le poids reprend exactement son ancienne valeur.

D'autre part, M. Thiesen a constaté que le poids des kilogrammes augmente un peu, momentanément, par l'opération du lavage, et qu'ensuite il reprend son ancienne valeur, alors constante, en diminuant, par exemple, de 0<sup>mg</sup>,006 par jour, lorsqu'on le laisse sécher pendant un temps assez long, quelquefois de plusieurs semaines. On peut accélérer cette évaporation par l'emploi de la potasse anhydre, ou en plaçant le poids dans le vide.

Ce n'est qu'après s'être assuré, par des pesées supplémentaires, de l'invariabilité de toutes ces pièces, que M. Thiesen a voulu procéder, avec son aide, M. *Kreichgauer*, à leurs comparaisons avec le prototype international, sur la balance Bunge. Ce travail, ainsi que les opérations de contrôle et les calculs de compensation définitive, a occupé ces Messieurs encore après la dernière session du Comité et pendant les premiers mois de 1889.

Nous ajoutons à cette occasion que M. *Kreichgauer* a en outre étalonné de nouveau une série de poids auxiliaires en quartz, construits par M. Laurent, et vérifié, par des pesées supplémentaires, l'étalonnage des poids auxiliaires en aluminium, qui entrent dans toutes les pesées exécutées au Bureau.

Le même aide a complété la vérification de 3 pièces d'un milligramme, appartenant à M. Stas, et a étalonné plusieurs autres séries de sous-divisions du gramme, soit en quartz, soit en platine iridié ou en aluminium.

Enfin, M. *Kreichgauer* a mis hors de doute, au moyen de pesées supplémentaires, la variabilité de quatre sphères creuses, appartenant à MM. Kœnig et Richartz, qu'il a fallu renvoyer à leurs propriétaires sans certificat officiel, à cause de leur variabilité.

A côté de ses travaux pour les prototypes, M. Thiesen a

exécuté plusieurs pesées pour déterminer la capacité des tubes et ballons qui ont servi aux recherches de M. Chappuis, dont il sera question tout à l'heure.

En outre, il a complété, pour les basses températures, les pesées hydrostatiques du kilogramme en quartz appartenant au Bureau des Poids et Mesures d'Allemagne.

Enfin, M. Thiesen a fait quelques pesées pour déterminer à nouveau la densité du mercure. Deux échantillons, purifiés par deux méthodes différentes, lui ont donné sensiblement la même densité, qui, dans les limites des erreurs des Tables de dilatation, concorde avec la moyenne des nombres trouvés autrefois par M. Marek.

#### THERMOMÉTRIE.

Cette branche importante de l'activité du Bureau international comprend deux parties : d'abord la thermométrie des gaz, dont l'étude est confiée au physicien distingué, M. P. Chappuis, attaché au Bureau, et ensuite la section de thermométrie proprement dite, qui, sous la direction de l'autre savant attaché au Bureau, M. Guillaume, s'occupe de l'étude et de la vérification des thermomètres de précision à mercure.

Nous commençons par rendre compte brièvement des travaux de M. Chappuis.

Le Comité international, ayant approuvé, dans sa dernière session, le projet relatif aux nouvelles expériences sur la dilatation des gaz, présenté par M. Chappuis, celui-ci a apporté à ses appareils les modifications nécessaires pour déterminer successivement, sur une même masse de gaz, les coefficients de dilatation sous pression constante et sous volume constant, et pour comparer les indications du thermomètre sous volume constant et du thermomètre sous pression constante à l'échelle normale adoptée par le Comité.

Après avoir déterminé les constantes des nouveaux appareils, les premières expériences ont été effectuées sur de l'azote préparé par un nouveau procédé donnant un gaz

très pur. M. Chappuis a obtenu les coefficients suivants, entre 0° et 100° :

*Coefficient de dilatation de l'azote.*

	Sous volume constant.	Sous pression constante.
Press. init. à 0° = 1 <sup>m</sup> .....	0,00367442 ± 10	0,00367364 ± 25

On avait trouvé, en 1885 :

	Sous volume constant.	Sous pression constante.
Press. init. à 0° = 1 <sup>m</sup> ,387..	0,00367466 ± 12	0,00367816 ± 25

Il résulte de ces expériences que le coefficient de dilatation sous pression constante de l'azote est à peu près égal au coefficient sous volume constant, et qu'il varie sensiblement suivant la pression initiale.

La compressibilité de l'azote a été déterminée par plusieurs séries d'expériences à 0° et à 100°, pour les pressions comprises entre 1<sup>m</sup> et 1<sup>m</sup>,40. On a trouvé, conformément aux résultats de Regnault, que la compressibilité de l'azote à 0° est sensiblement plus grande qu'elle devrait être si le gaz suivait rigoureusement la loi de Mariotte. A 100°, la compressibilité de l'azote est, au contraire, plus faible que suivant la loi de Mariotte. On sait que l'hydrogène a cette même propriété déjà à la température ambiante.

Les thermomètres à azote, sous volume constant et sous pression constante, ont été successivement comparés aux thermomètres étalons à mercure à deux températures, 20° et 40°. Ces comparaisons ont donné les résultats suivants :

	Thermomètre à azote sous volume constant — thermomètre à mercure. T <sub>Az</sub> — t <sub>mercure</sub> .		Différence par rapport à l'échelle normale T <sub>Az</sub> — T <sub>H</sub>
	trouvé en 1885.	trouvé en 1888.	
20°.....	—0,075	—0,079	+0,006
40°.....	—0,097	—0,099	+0,008

	Thermomètre à azote sous pression constante — thermomètre à mercure $T_{Az} - t_{mercure}$ .	Différence par rapport à l'échelle normale $T_{Az} - T_H$ .
20°.....	—0,065	+0,020
40°.....	—0,085	+0,022

La concordance des valeurs obtenues en 1885 et 1888, pour le thermomètre sous volume constant, est très satisfaisante. On voit de plus, en comparant entre elles les valeurs indiquées ci-dessus, que le thermomètre à azote, sous volume constant, s'écarte moins du thermomètre à hydrogène que le thermomètre à azote sous pression constante.

Les expériences sur l'azote étant terminées, M. Chappuis a fait une série de comparaisons entre un thermomètre rempli d'air atmosphérique sec, privé d'acide carbonique, et les thermomètres étalons en verre dur. Ces comparaisons, effectuées aux températures 10°, 20°, 30° et 40°, ont donné les résultats suivants :

	Différence entre le thermomètre à air sous volume constant et le thermomètre à mercure $T_{air} - t_m$ .	
10°.....	—0,051	
20°.....	—0,075	
30°.....	—0,096	
40°.....	—0,101	

	Différence entre l'échelle normale et	
	le thermomètre à air $T_{air} - T_H$ .	le thermomètre à azote $T_{Az} - T_H$ .
10°.....	+0,001 ± 0,003	+0,006 ± 0,001
20°.....	+0,010            3	+0,010            1
30°.....	+0,006            3	+0,011            1
40°.....	+0,006 ± 0,003	+0,011 ± 0,001

En d'autres termes, il n'y a pas de différence sensible entre l'échelle thermométrique de l'air et celle de l'azote pur. Les coefficients de dilatation de ces deux gaz concordent aussi entre eux, comme le montrent les déterminations suivantes effectuées sur deux échantillons d'air pris dans la cour de Breteuil à deux mois d'intervalle, desséché et privé d'acide carbonique :

*Coefficient de dilatation de l'air atmosphérique.*

	Sous volume constant.		Sous pression constante.
I....	0,00367447 ± 18	I....	0,00367365 ± 27
II....	0,00367420 ± 15	II....	0,00367373 ± 19

*Coefficient de l'azote.*

0,00367442 ± 10	0,00367364 ± 25
-----------------	-----------------

Après ces déterminations, M. Chappuis a entrepris une série d'expériences analogues sur l'hydrogène. Ce gaz ayant été choisi pour la définition de l'échelle normale des températures, il importait de faire une étude particulière sur l'hydrogène, et d'obtenir ainsi, comme pour l'azote, un contrôle des résultats antérieurs. Cette étude a occupé M. Chappuis jusqu'à la fin de l'année 1888.

Nous passons aux travaux de la Section de Thermométrie proprement dite :

Pendant l'exercice 1887-1888, la Section a terminé l'étude des 35 thermomètres énumérés ci-après :

2 thermomètres en verre dur pour l'appareil Fizeau;

11 thermomètres à une ampoule (nos 4352-4361 et 4560), qui complètent la série de ceux qui sont destinés à accompagner les mètres prototypes;

22 thermomètres construits par M. Tonnelot, et dont l'étude a été demandée par divers établissements scientifiques ou par des savants. Pour 11 de ces thermomètres, dont les certificats ont été délivrés jusqu'à la fin de 1888, on trou-

vera les résultats dans le Chapitre suivant. Neuf de ces thermomètres étant destinés à accompagner trois règles géodésiques commandées par M. Broch, et dont l'étude n'est pas encore terminée, recevront leurs certificats plus tard.

Ainsi que le Comité l'avait décidé, le zéro de tous les thermomètres a été déterminé trois fois à des intervalles de plusieurs mois.

Les certificats de tous ces thermomètres sont terminés et prêts à être expédiés, avec les Tables et les livrets qui les accompagnent.

Le Comité ayant mis déjà l'année dernière, à la disposition des États, les thermomètres qui auraient dû leur être distribués en même temps que les prototypes, l'Allemagne et les États-Unis ont demandé leurs thermomètres, qui leur ont été expédiés au commencement de 1888.

Afin de satisfaire aux demandes récentes de divers États, relatives aux mètres à bouts et à plusieurs mètres en alliage du Conservatoire, dont il a été déjà fait mention, une nouvelle commande de thermomètres du même modèle a été faite à M. Tonnelot. L'étude de ces thermomètres commencera au fur et à mesure de leur livraison au Bureau international.

M. *Guillaume* s'est occupé des travaux qui viennent d'être énumérés. Il a révisé tous les dossiers des thermomètres et a collationné les certificats et les livrets. En outre, il a corrigé les épreuves de la Note parue au tome VI sous le titre : *Formules pratiques pour la transformation des coefficients thermiques*.

Il a poursuivi diverses recherches de Thermométrie, concernant en particulier les variations du verre dur aux températures élevées (recuit et dépression) et le relèvement du zéro après un échauffement du thermomètre.

Les thermomètres en verre d'Iéna, livrés par M. Tonnelot vers la fin de juillet, ont été, dans l'exercice 1887-1888, l'objet de quelques recherches préliminaires. Ces recherches ont été poursuivies plus tard.

L'effet du recuit paraît être plus sensible sur ces thermomètres que sur ceux en verre dur; mais la dépression, au moins entre 0° et 100°, est un peu plus faible. Les mouvements du zéro sont très rapides. La différence de marche dépasse à peine les limites des erreurs d'observation; les thermomètres en verre d'Iéna possèdent, à partir de 0°, une légère avance sur les thermomètres en verre dur; les échelles se croisent un peu au delà de 50°.

Le verre d'Iéna est de belle apparence et facile à travailler.

Les expériences ne sont pas encore assez complètes pour qu'il soit possible de dire si, somme toute, le verre d'Iéna présente de sérieux avantages sur le verre dur. Il ne faut pas oublier que sa fabrication est plus coûteuse.

Les recherches sur les thermomètres Hicks, en cristal anglais, ont montré que les variations du zéro sont sensiblement plus fortes et incomparablement plus lentes dans ce dernier que dans le verre dur. Les indications sont inférieures entre 0° et 100°, et se rapprochent beaucoup de celles du thermomètre à hydrogène. Cette dernière propriété, qui pourrait être considérée comme un avantage, est amplement compensée par les inconvénients de ce verre.

M. Guillaume a pris part aux comparaisons des trois baromètres normaux faites avec MM. Thiesen et Chappuis.

Depuis le commencement de mai jusqu'à la fin de juillet, et à partir du mois d'octobre, il a donné tout son temps à la détermination de la dilatation des mètres prototypes, faite sous la direction de M. Benoit et de moitié avec lui. A partir du mois de juillet, il a partagé son temps entre les mesures au comparateur et les travaux de la Section de Thermométrie.

#### V. — LISTE DES CERTIFICATS DÉLIVRÉS EN 1888.

Malgré la décision prise par le Comité international dans sa dernière session, de restreindre autant que possible les travaux de vérification demandés par des Gouvernements

ou des savants jusqu'après l'achèvement de la grande tâche des prototypes, qui exigeait l'emploi de toutes les forces du Bureau, ce dernier a cependant délivré, dans l'exercice de 1888, 10 certificats pour des étalons de longueur et 11 pour des thermomètres, soit en tout 21 certificats, tandis qu'on n'a pas demandé, dans le courant de cette même année, des vérifications d'étalons de poids. Presque tous les étalons de la première catégorie sont des règles géodésiques ou des toises qui, dans différents pays, ont servi à l'étalonnage des règles de bases géodésiques. Parmi ces dernières, figure la célèbre *Toise du Pérou*, qui a joué un si grand rôle dans l'histoire de la Géodésie et du Système métrique; à cause de son importance, nous reproduisons *in extenso* son certificat, tandis que, pour tous les autres, nous nous bornons, suivant une décision du Comité, à indiquer les résultats de la vérification.

#### A. — ÉTALONS DE LONGUEUR.

##### TOISE DU PÉROU.

**Construite en 1735 par M. Langlois, Ingénieur du Roi et des Messieurs de l'Académie des Sciences pour les instruments d'Astronomie, sous la direction de M. Godin, appartenant à l'Observatoire de Paris; reçue le 17 décembre 1886, apportée par M. C. Wolf, astronome titulaire de l'Observatoire, Membre de l'Institut de France, avec la demande de M. l'Amiral Mouchez, Directeur de l'Observatoire, Membre de l'Institut de France, d'en faire une étude complète.**

##### *Description.*

La Toise, dont l'état de conservation, à la réception au Bureau international, a été constaté dans un procès-verbal dressé le 17 décembre 1886 et signé par M. le D<sup>r</sup> O.-J. Broch, Directeur du Bureau, et par M. le D<sup>r</sup> René Benoit, premier Adjoint au Bureau, était enfermée dans une boîte en chêne, doublée de drap vert. La boîte a été construite en 1854, en remplacement d'une ancienne boîte. Sur le couvercle était fixée une plaque en laiton, appartenant évidemment à l'ancienne boîte, laquelle plaque porte, au-dessous d'une gravure d'armoirie, la devise suivante : *Invenit et perficit*, avec l'inscription :



### TOISE

de l'Académie qui  
a servi à mesurer la  
grandeur du degré  
sous l'équateur  
et sur laquelle ont  
été réglées les toises  
qui ont été envoyées,  
par ordre du Roy,  
dans les principales  
villes du Royaume.

La Toise est formée d'une règle en fer forgé et poli, de forme plate, à section rectangulaire de  $40^{\text{mm}},1$  de largeur sur  $7^{\text{mm}},7$  d'épaisseur. Elle porte à chaque extrémité une entaille qui laisse, sur une moitié de la largeur, deux talons dont la saillie est de  $13^{\text{mm}},3$ . Les arêtes extrêmes de ces talons sont chanfreinées; celles des entailles sont vives. La règle porte sur la surface supérieure trois traits longitudinaux et, en dehors de ces traits, sur le bord, des divisions transversales en pouces, et le dernier pouce en lignes; ces divisions sont partiellement effacées.

En présence de M. Wolf, la règle a été enlevée de sa boîte et placée dans le comparateur universel du Bureau, destiné à l'étude des règles d'une longueur quelconque au-dessous de  $2^{\text{m}}$ . On a pu constater alors, ce que du reste M. Wolf avait déjà observé, que la règle était notablement tordue ou gondolée autour de son axe dans le sens de sa longueur.

La règle porte : 1° une *Toise à bouts* entre les deux surfaces terminales des entailles, laquelle doit être observée à une ligne du fond des entailles; 2° une *Toise à points*, déterminée par l'axe ou le fond de deux points assez gros, d'un diamètre de  $0^{\text{mm}},4$  environ dans le prolongement des arêtes des surfaces terminales, sur les talons.

#### *Étude.*

M. Benoit, premier Adjoint au Bureau, a été chargé de l'étude de ces deux Toises. Cette étude a été faite de juillet à décembre 1887.

#### *Terme de comparaison.*

Dans toutes les études relatives à la Toise du Pérou, M. Benoit

s'est servi, comme terme de comparaison, de la Règle étalon de 2<sup>m</sup> du comparateur universel, désignée dans les cahiers du Bureau international par le symbole E. Les intervalles de cette règle, qui ont été employés dans les comparaisons, sont ceux des traits 50<sup>mm</sup> et 2000<sup>mm</sup> d'une part, et des traits 51<sup>mm</sup> et 2000<sup>mm</sup> d'autre part. Les constantes relatives à la règle E, dont on avait besoin ici, et qui résultent soit d'études antérieures, soit de quelques études supplémentaires faites à l'occasion même de l'étude de la Toise du Pérou, sont les suivantes :

Les longueurs à zéro des deux intervalles de comparaison sont :

$$\begin{aligned} E [50 \cdot 2000] \text{ à } 0^\circ &= 1950^{\text{mm}},0278, \\ E [51 \cdot 2000] \text{ à } 0^\circ &= 1949^{\text{mm}},0271. \end{aligned}$$

En outre, la dilatation de la règle E, de 0° à t°, échelle des thermomètres en verre dur de Tonnelot, est représentée par l'expression

$$l_t = l_0(1 + 0,000\ 017\ 471\ t + 0,000\ 000\ 005\ 89\ t^2).$$

#### *Dilatation de la Toise.*

Pour mesurer la dilatation de la Toise, on a déterminé, à deux températures différentes, la distance de deux repères placés près de ses extrémités.

Comme les traits des divisions déjà tracées sur la règle étaient trop grossiers pour fournir des repères suffisamment précis, on a tracé, avec l'autorisation de MM. l'amiral Mouchez et Wolf, sur la face inférieure de la Toise, à chaque extrémité, et près du fond des entailles, trois traits transversaux, entre lesquels on a choisi ceux qui se présentaient le plus favorablement comme tracé et comme position. La distance des traits choisis a été comparée à l'intervalle E[51·2000] à deux époques différentes, aux moments où la température ambiante, dans la salle, passait à peu près par le maximum et le minimum de l'année.

Ces mesures ont conduit aux résultats suivants, moyennes de quatre séries d'observations pour l'été et de six séries pour l'hiver :

$$\begin{array}{lll} \text{Août 1887} \dots\dots\dots & t = 18,87 & T - E[51 \cdot 2000] = -178,4^{\mu} \\ \text{Décembre 1887} \dots\dots & t = 3,22 & T - E[51 \cdot 2000] = + 5,9 \end{array}$$

T étant la distance des deux repères.

On déduit de ces résultats et des données sur la valeur de l'intervalle E[51·2000] le coefficient de dilatation de la Toise du Pérou :

$$T_t = T_0(1 + 0,000\ 011\ 56\ t),$$

où  $t$  désigne la température suivant l'échelle des thermomètres en verre dur de Tonnelot.

Le coefficient de dilatation ainsi mesuré est à peu près identique à celui qui a été trouvé pour d'autres règles de fer. La détermination, quoique évidemment médiocrement précise, est suffisante pour les réductions que comportaient les observations faites pour la mesure absolue de la Toise, opérations qui ne peuvent pas être susceptibles d'une très grande précision.

#### *Toise à bouts.*

Pour les comparaisons de la Toise à bouts, M. Benoit a fait construire, dans l'atelier du Bureau, des pièces de contact en fer, ayant la même épaisseur que la Toise, et terminées par une surface cylindrique, normale aux faces et soigneusement dressée. Ces pièces étaient maintenues par des guides, fixées à frottement aux extrémités de la Toise, et l'arête du cylindre était pressée contre la face terminale de la Toise par un petit ressort assurant un contact exact. Ce contact avait lieu à *une ligne* à peu près du fond des entailles. Sur les deux faces de ces pièces étaient tracés des traits dont la distance était déterminée par comparaison avec la règle E. Comme contrôle, et afin d'éliminer autant que possible les erreurs systématiques, on a construit quatre pièces semblables qui, en s'associant les unes avec les autres, de toutes les manières possibles, pouvaient fournir douze combinaisons différentes. En retournant la Toise face pour face et bout pour bout, on avait encore douze combinaisons nouvelles, soit en tout vingt-quatre modes de mesure, différant tous les uns des autres au moins par l'un des contacts.

On a commencé par déterminer les *constantes* de ces pièces, c'est-à-dire les distances des traits, lorsqu'elles sont mises en contact entre elles deux à deux. On a fait ensuite les douze premières combinaisons; puis déterminé de nouveau les pièces de contact; puis fait les douze autres combinaisons, la Toise étant retournée, et enfin déterminé une troisième fois les pièces de contact.

Ces comparaisons ont été faites à des températures comprises entre  $19^{\circ},6$  et  $20^{\circ},5$ . La longueur de comparaison employée est  $E[50 \cdot 2000]$ . Les résultats, après réduction de toutes les observations à la température de  $20^{\circ},00$  (qui a été à peu près la moyenne), sont reproduits dans le Tableau suivant :

$$T_{\text{bouts}} - E[50 \cdot 2000] \text{ à } 20^{\circ},00.$$

Série I.	Série II.
—1530 <sup>μ</sup>	—1541 <sup>μ</sup>
—1542	—1533
—1530	—1531
—1539	—1535
—1529	—1528
—1530	—1533
—1539	—1534
—1543	—1538
—1538	—1533
—1539	—1539
—1535	—1533
—1534	—1530
Moy... —1536	—1534
Moy.générale = —1535 <sup>μ</sup>	

Or on a, d'après les données indiquées plus haut,

$$E[50 \cdot 2000]_{20} = 1950^{\text{mm}}, 713.$$

Par suite,

$$T_{(\text{bouts})20} = 1950^{\text{mm}}, 713 - 1^{\text{mm}}, 535 = 1949^{\text{mm}}, 178.$$

*Toise à points.*

Dans l'étude de la Toise à points, on s'est efforcé, d'après l'avis de M. Wolf, de se rapprocher autant que possible des conditions des anciennes expériences faites avec cet instrument, et dans lesquelles on prenait la distance des deux points au moyen d'une sorte de compas à pointes. M. Benoit a fait construire à cet effet de petites pièces triangulaires en fer, portées par trois petites tiges d'acier. L'une de ces tiges était appointie comme une aiguille. Au-dessus d'elle, et aussi près que possible de son axe, on avait tracé un trait sur la face supérieure de la pièce. Deux de ces pièces étaient placées sur les extrémités de la Toise, les pointes dans les *trous*; on mesurait la distance des traits de ces deux pièces par comparaison avec la règle E. On intervertissait ensuite les positions des deux pièces, et l'on recommençait l'opération.

En prenant la moyenne des deux longueurs ainsi obtenues, on éliminait la somme des distances qui, sur chacune des pièces de fer,

existent entre le trait pointé et la projection de la pointe de l'aiguille, c'est-à-dire de l'extrémité de la Toise à points. Ici encore, comme contrôle, M. Benoit a fait construire quatre pièces semblables, se prêtant à douze combinaisons différentes qui, prises deux à deux, donnent six valeurs indépendantes de la Toise. Les douze séries de comparaisons ont été refaites deux fois. La longueur de comparaison était E[51 · 2000]. Les opérations ont été faites à des températures comprises entre 19°, 4 et 20°, 6. On a réduit les résultats à la température de 20°, 00.

Les résultats de ces comparaisons sont reproduits dans le Tableau ci-dessous :

$T_{(\text{points})} - E[51 \cdot 2000]$  à 20°, 00.

Série I.	Série II.
— 627,1 <sup>μ</sup>	— 624,2 <sup>μ</sup>
— 626,2	— 622,5
— 627,5	— 629,5
— 627,0	— 623,9
— 624,8	— 625,9
— 623,3	— 623,8
Moy . . . — 626,0	— 625,0
Moy. générale = — 625 <sup>μ</sup> , 5	

Or on a, d'après les données indiquées plus haut,

$$E[51 \cdot 2000]_{20} = 1949^{\text{mm}}, 7118.$$

Par suite,

$$T_{(\text{points})20} = 1949^{\text{mm}}, 7118 - 0^{\text{mm}}, 6255 = 1949^{\text{m}}, 0863.$$

*Conclusions.*

Ainsi l'on a trouvé :

1°	Toise à bouts à 20° . . . . .	1949 <sup>mm</sup> , 178
	Toise à points à 20° . . . . .	1949 <sup>mm</sup> , 086
	Différence . . . . .	0 <sup>mm</sup> , 092

Donc la Toise à *points* est plus courte que la Toise à *bouts* de 92<sup>μ</sup>. C'est à peu près ce qu'avait déjà constaté M. Wolf.

2° Le mètre légal a été défini comme une fraction déterminée de la longueur de la toise du Pérou prise à 13° R. (Note de M. Wolf,

*Comptes rendus*, t. CII, p. 567, 15 mars 1886). C'est de la *Toise à points* qu'il s'agit ici (*ibid.*, p. 571).

D'après les résultats qui précèdent, la longueur de la Toise à points, à 13° R., c'est-à-dire à 16°, 25 C., est

$$T_{(\text{points}) 16, 25} = 1949^{\text{mm}}, 001.$$

D'après l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, cette longueur devrait être de

$$1949^{\text{mm}}, 040.$$

L'erreur de la Toise à points serait donc de 39<sup>µ</sup> *en moins*.

L'erreur de la Toise à bouts serait de 53<sup>µ</sup> *en plus*.

La vraie valeur de la Toise, par définition, tomberait donc entre la *Toise à bouts* et la *Toise à points* de la Toise du Pérou.

La Toise du Pérou a été rendue à l'Observatoire de Paris le 21 mars 1888.

Certificat délivré le 21 mars 1888.

*Le Directeur du Bureau international,*

Signé : D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.

### CERTIFICAT.

#### DEUX ÉTALONS DU MILLIMÈTRE,

Construits par MM. Troughton et Simms, à Londres; appartenant à M. Gill, Directeur de l'Observatoire du Cap de Bonne-Espérance; reçus le 15 mai 1888.

Les millimètres sont tracés sur deux petites plaques en platine iridié, de 12<sup>mm</sup>, 6 de longueur, 5<sup>mm</sup> de largeur, 1<sup>mm</sup> d'épaisseur. Les plaques portent les lettres A et B; largeur des traits 23<sup>µ</sup> à 24<sup>µ</sup>.

Longueurs à 0° :

$$A = 1^{\text{mm}}, 0003 \pm 0, 0002,$$

$$B = 0^{\text{mm}}, 9995 \pm 0, 0003.$$

Certificat délivré le 30 mai 1888.

**CERTIFICAT.**

RÈGLE EN FER D'UN MÈTRE, AVEC TRAITS LIMITATIFS  
SUR DES MOUCHES D'ARGENT INCRUSTÉES,

Construite par M. A. Selmoiraghi, à Milan; appartenant au Cabinet de Géodésie de l'Université de Turin; reçue le 18 mars 1888; désignée par le symbole T.

Règle à section rectangulaire, 1<sup>m</sup>,05 de longueur, 16<sup>mm</sup>,5 à 16<sup>mm</sup>,7 de largeur, 22<sup>mm</sup> de hauteur; mouches de 15<sup>mm</sup>, avec division en dixièmes de millimètre, à 5<sup>mm</sup> de part et d'autre des traits limitatifs du mètre. Pas de traits longitudinaux. Largeur des traits 28<sup>μ</sup> à 30<sup>μ</sup>.

Les comparaisons ont été faites dans l'air, avec la Règle type I, aux températures moyennes de 5°,379, 12°,768 et 14°,937. On a trouvé

$$T = (1^m - 17^{\mu}, 5) (1 + 0,000\ 011\ 327 t + 0,000\ 000\ 009 t^2).$$

Les valeurs trouvées pour les demi-millimètres successifs sont les suivantes :

	Bout de droite.	Bout de gauche.
[1,0 <sup>o</sup> ,5].....	497,37 ± 0,23	499,98 ± 0,02
[0,5 <sup>o</sup> ,0].....	505,34 ± 0,05	500,63 ± 0,09
[0,0 <sup>o</sup> ,5].....	495,36 ± 0,11	499,56 ± 0,10
[9,5 <sup>o</sup> ,0].....	502,17 ± 0,21	499,32 ± 0,20

Certificat délivré le 2 juin 1888.

**CERTIFICAT.**

TOISE A BOUTS EN FER,

Construite en 1884, par M. C. Reichel, à Berlin; appartenant à la Commission géodésique italienne; reçue le 12 février 1887; désignée par le symbole R.

Règle à bouts, formée d'une barre de section rectangulaire, de 42<sup>mm</sup>,5 sur 10<sup>mm</sup>, prolongée par des portions cylindriques, portant des pierres serties.

La toise a été comparée, dans le voisinage de 18°, avec l'intervalle de 1948<sup>mm</sup> de la règle étalon du comparateur universel; ces comparaisons, exécutées à l'aide des palpeurs, ont été faites en septembre 1887 et juillet 1888. La dilatation a été déterminée par des compa-

raisons faites à 3°, 703, 10°, 360, 14°, 615 et 17°, 957: on avait trace, dans ce but, sur la face supérieure de la toise, des traits fins, à une distance d'environ 1<sup>m</sup>, 80.

$$R_{1(t)} = 1^m, 948722(1 + 0,00001077t),$$

Certificat délivré le 25 août 1888.

**CERTIFICAT.**

TOISE A BOUTS EN FER,

Construite en 1884, par M. Reichel, à Berlin; appartenant à la Commission géodésique italienne; reçue le 12 février 1887; désignée par le symbole R<sub>2</sub>.

Cette toise est semblable à la précédente et a été étudiée de la même manière.

$$R_{2(t)} = 1^m, 948725(1 + 0,00001056t).$$

Certificat délivré le 25 août 1888.

**CERTIFICAT.**

TOISE A BOUTS EN FER,

Construite en 1865, par M. Spano, à Naples; appartenant à la Commission géodésique italienne; reçue le 12 février 1887; désignée par le symbole S.

Règle à bouts, formée d'une barre de fer à section carrée, de 13<sup>mm</sup>, 5 de côté; les faces terminales sont planes; la Toise porte deux points sur une de ses faces.

Étude analogue à celle des toises précédentes.

$$S_{(t)} = 1^m, 948600(1 + 0,00001170t).$$

Certificat délivré le 25 août 1888.

**CERTIFICAT.**

TOISE A BOUTS EN FER,

Construite par M. Ertel, à Berlin; appartenant à la Commission géodésique italienne; reçue le 12 février 1887; désignée par le symbole E.

Règle à bouts, formée d'une barre de 12<sup>mm</sup>, 6 de côté; les faces terminales sont planes.



Étude analogue à celle des toises précédentes.

$$E_{(t)} = 1^m, 948677(1 + 0,00001083t).$$

Certificat délivré le 25 août 1888.

### CERTIFICAT.

#### TIGE DE PENDULE,

Construite en 1882, par M. Demichel, à Paris; appartenant à M. d'Abbadie, Membre de l'Institut à Paris; désignée par le symbole A (1882).

Le pendule est formé par une tige en laiton, de 1175<sup>mm</sup> de longueur, 37<sup>mm</sup>,5 de largeur et 4<sup>mm</sup> d'épaisseur, traversant une masse cylindrique en laiton, à laquelle elle est fixée par deux vis, et qui sert de lentille au pendule. Le couteau du pendule est en acier. Inscription : *Abbadia*, 1882. La dilatation de la tige a été déterminée en comparant, à des températures moyennes de 4°,474 et 17°,836, la distance de deux traits tracés sur la face la plus large, avec l'intervalle [0·1000] de la Règle normale en bronze.

On a trouvé

$$\alpha = 0,0000180.$$

Certificat délivré le 14 septembre 1888.

### CERTIFICAT.

#### TIGE DE PENDULE,

Construite en 1883, par M. Demichel; appartenant à M. d'Abbadie; désignée par le symbole A (1883).

Le pendule est construit d'une manière analogue au précédent. Il porte l'inscription *Abbadion*, 1883, et *Demichel*, Paris.

La mesure de la dilatation a donné :

$$\alpha = 0,0000186.$$

**CERTIFICAT.**

BRASSE CIERA,

Appartenant au Gouvernement portugais; apportée au Bureau international le 12 mai 1888, par M. le Capitaine Alvaro Pereira; désignée par le symbole B. C.

Règle en fer, de section rectangulaire, de 30<sup>mm</sup> de largeur, portant trois mouches en or incrustées, de 3<sup>mm</sup>, 2 de diamètre; deux des mouches sont à 11<sup>mm</sup> des extrémités, la troisième au milieu. La brasse et les deux demi-brasses sont définies par des trous de 0<sup>mm</sup>, 3 de diamètre environ.

Les deux demi-brasses ont été déterminées séparément par comparaison avec les millimètres 1 et 100 de la règle du comparateur universel. Dans ce but, on a construit trois petites pièces triangulaires en fer, portées par trois pieds d'acier, dont l'un, en forme d'aiguille, peut être introduit dans les trous de la brasse; ces pièces portent un trait situé aussi exactement que possible au-dessus de l'aiguille.

En retournant les pièces de 180°, on obtenait, par la moyenne des positions du trait, la position exacte de l'aiguille.

Les observations ont été réduites au moyen du coefficient de dilatation

$$\alpha = 000\ 0115.$$

On a trouvé, pour la longueur de la règle à 0° :

$$B.C = 2198^{\text{mm}}, 08.$$

Certificat délivré le 17 septembre 1888.

**B. — THERMOMÈTRES.**

**CERTIFICAT.**

THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4631,

Appartenant à M. le D<sup>r</sup> O.-J. Broch, destiné par lui à l'Académie des Sciences de Stockholm; reçu le 20 juillet 1888.

Thermomètre à échelle complète, en dixièmes de degré, de -7°,0 à +104°,4. Certificat délivré le 17 octobre 1888.

**CERTIFICAT.**

THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4632,

Appartenant à l'École militaire supérieure du Danemark;  
reçu le 20 juillet 1888.

Thermomètre à échelle complète, en dixièmes de degré, de  $-7^{\circ},9$  à  $+104^{\circ},6$ . Certificat délivré le 23 octobre 1888.

**CERTIFICAT.**

THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4634,

Appartenant à l'Institut polytechnique de Copenhague;  
reçu le 20 juillet 1888.

Thermomètre à échelle entière, en dixièmes de degré, de  $-6^{\circ},8$  à  $+104^{\circ},6$ . Certificat délivré le 23 octobre 1888.

Tous ces thermomètres ont été étudiés de la même manière. L'équidistance des traits a été vérifiée. Le calibrage a été effectué par une division en cinq parties, par des colonnes de  $20^{\circ}$ ,  $40^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ,  $80^{\circ}$ , observées six fois dans chaque position; puis on a fait un calibrage de  $2^{\circ}$  en  $2^{\circ}$  de chaque section de  $20^{\circ}$ .

Le coefficient de pression extérieure a été déterminé, pour chaque thermomètre, par une série de 20 observations complètes. L'intervalle fondamental a été déterminé dans la position verticale et dans la position horizontale. Enfin, on a déterminé le zéro après un long repos.

**CERTIFICAT.**

THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4539,

Appartenant à l'École militaire supérieure du Danemark;  
reçu le 26 septembre 1887.

Échelle fractionnée, en dixièmes de degré, de  $-3^{\circ},0$  à  $+50^{\circ},9$  et de  $94^{\circ},7$  à  $103^{\circ}$ . Certificat délivré le 23 octobre 1888.

**CERTIFICAT.**

THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4623,

**Appartenant au Gouvernement des États-Unis d'Amérique;  
reçu le 30 juin 1888.**

Échelle fractionnée, en dixièmes de degré, de  $-3^{\circ},3$  à  $+52^{\circ},0$  et de  $95^{\circ},1$  à  $102^{\circ},5$ . Certificat délivré le 19 octobre 1888.

**CERTIFICAT.**

THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4624,

**Appartenant au Gouvernement des États-Unis d'Amérique;  
reçu le 30 juin 1888.**

Échelle fractionnée, en dixièmes de degré, de  $-3^{\circ},6$  à  $+51^{\circ},7$  et de  $95^{\circ},1$  à  $102^{\circ},5$ . Certificat délivré le 19 octobre 1888.

Le calibrage de ces trois thermomètres a été fait par une division en deux parties, au moyen de deux colonnes de  $50^{\circ}$ , observées six fois dans chaque position; puis on a procédé à une subdivision en cinq parties de la section [ $0^{\circ},50$ ], par deux calibrages complets et indépendants; chaque section a été ensuite calibrée de  $2^{\circ}$  en  $2^{\circ}$ ; enfin on a déterminé les corrections des points supplémentaires par des observations spéciales.

**CERTIFICAT.**

THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4625,

**Appartenant à l'Institut géodésique de Prusse; reçu le 30 juin 1888.**

Échelle fractionnée, en dixièmes de degré, de  $-12^{\circ},4$  à  $+52^{\circ},4$  et de  $94^{\circ},0$  à  $103^{\circ},4$ .

La section [ $-10^{\circ},50$ ] a été divisée en trois parties, et chaque section de  $20^{\circ}$  a été calibrée de  $2^{\circ}$  en  $2^{\circ}$ . Certificat délivré le 1<sup>er</sup> septembre 1888.

**CERTIFICAT.**

THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4627,

**Appartenant au Gouvernement des États-Unis d'Amérique;  
reçu le 30 juin 1888.**

Thermomètre à échelle fractionnée, de  $-33^{\circ},1$  à  $+39^{\circ},9$  et de  $95^{\circ},7$  à  $103^{\circ},0$ . Certificat délivré le 19 octobre 1888.

**CERTIFICAT.**

THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4626,

**Appartenant à la Kaiserliche-Normal-Aichungs-Commission, à Berlin;  
reçu le 30 juin 1888.**

Thermomètre à échelle fractionnée, en dixièmes de degré, de  $-33^{\circ},5$  à  $+41^{\circ},0$  et de  $94^{\circ},7$  à  $102^{\circ},5$ . Certificat délivré le 22 novembre 1888.

Pour calibrer ces deux thermomètres, on a fait une division en deux parties de l'intervalle  $[-28 \cdot 100]$ , par deux colonnes de  $64^{\circ}$ , observées six fois dans chaque position; puis on a divisé l'intervalle  $[-28 \cdot 36]$  en quatre parties, et chaque section en huit parties.

A la demande expresse de M. le professeur Foerster, le thermomètre n° 4626 a été exceptionnellement comparé à l'étalon du Bureau n° 4480. Ces comparaisons, faites à une température moyenne de  $-15^{\circ},673$ , ont donné

$$t_{4626} = t_{4480} + 0^{\circ},008.$$

**CERTIFICAT.**

THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4505,

**Appartenant à la Faculté des Sciences de Marseille;  
reçu le 14 avril 1888.**

Thermomètre à échelle fractionnée, en dixièmes de degré, de  $-3^{\circ},7$  à  $+39^{\circ},1$ , de  $64^{\circ},8$  à  $67^{\circ},8$  et de  $97^{\circ},1$  à  $101^{\circ},7$ .

On a fait une division en trois parties de l'intervalle  $[-2 \cdot 100]$ ; puis la section  $[-2 \cdot 38]$  a été divisée en deux parties, et chacune des sections  $[-2 \cdot 18]$ ,  $[18 \cdot 38]$  a été calibrée de  $2^{\circ}$  en  $2^{\circ}$ . Les corrections des points voisins de  $66^{\circ}$  et de  $100^{\circ}$  ont été déterminées par des observations supplémentaires.

Certificat délivré le 30 octobre 1888.

**CERTIFICAT**

THERMOMÈTRE TONNELOT, N° 4628,

**Appartenant à M. R. Savelieff, Ingénieur russe; reçu le 30 juin 1888**

Thermomètre à échelle complète, en cinquièmes de degré, de  $-40^{\circ},0$  à  $+106^{\circ},0$ .

On a fait une division en trois parties de l'intervalle  $[-20 \cdot 100]$ , puis un calibrage de  $4^\circ$  en  $4^\circ$  de chaque section de  $40^\circ$ . Les corrections des points  $-40^\circ$  à  $-24^\circ$ , et  $+104^\circ$  ont été déterminées par un calibrage supplémentaire.

Certificat délivré le 4 décembre 1888.

## VI. — Bibliothèque.

Nous regrettons que des raisons budgétaires nous aient empêchés, cette fois encore, de faire l'acquisition des ouvrages scientifiques les plus indispensables; par contre, nous constatons avec plaisir que nos démarches, tendant à provoquer des échanges réguliers de la part des nombreux Établissements scientifiques auxquels nous envoyons nos Publications, ont été bien accueillies.

Nous donnons, comme d'habitude, d'après les renseignements de M. le Dr Thiesen, la liste des Revues scientifiques auxquelles le Bureau est abonné, et en outre les titres des ouvrages qui, en 1888, ont été reçus en dons ou par voie d'échange.

### 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.
14. Zeitschrift für Instrumentenkunde. Berlin.

LIVRES DONNÉS A LA BIBLIOTHÈQUE DU BUREAU INTERNATIONAL.

- I. Par *M. le Dr H. Wild* :
  1. Repertorium für Meteorologie, tomes X et XI. Saint-Pétersbourg, 1887-88.
  2. H. Wild, Die Regenverhältnisse des russischen Reiches, V. Supplementband zum Repertorium für Meteorologie, mit einem Atlas. Saint-Pétersbourg, 1887.
  3. H. Wild, Neuer magnetischer Unifilar-Theodolith. Saint-Pétersbourg, 1888.
  4. H. Wild, Ueber die Winter-Isothermen von Ost-Sibirien und die angebliche Zunahme der Temperatur mit der Höhe daselbst. Saint-Pétersbourg, 1888.
  5. H. Wild, Ueber die electromotorische Gegenkraft im galvanischen Flammenbogen. (Repertorium der Physik, 1888).
- II. Par le *Bureau allemand des Poids et Mesures* :
  1. Tafel zur Ermittlung des Alkoholgehaltes von Spiritusmischungen. Ergänzungstafel für hochprozentige Spiritusmischungen. Berlin, 1888.
  2. Tafel zur Ermittlung des Acoholgehaltes von Spiritusmischungen. Ausgabe für Gewichtsalcoholometer. Berlin, 1888.
  3. Mittheilungen der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission. I. Reihe, n<sup>os</sup> 6-8. Berlin, 1888.
- III. Par l'*Institut géographique militaire d'Autriche* :

Mittheilungen des K. K. militär-geographischen Institutes, tome VII, Vienne, 1887.
- IV. Par l'*Institut météorologique de Roumanie* :

Annales de l'Institut météorologique de Roumanie, tome II, 1886. Bucharest, 1888.
- V. Par le *Bureau météorologique de Prusse* :

W. von Bezold, Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1886. Berlin, 1888.

- VI. Par *The American Academy of Arts and Sciences* (Boston Mass.) :
1. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. New series, vol. XIV, Part II. Boston, 1887; vol. XV, Part I. Boston, 1888.
  2. A. Searle, Atmospheric economy of solar radiation. (Tirage à part des Proceedings of the American Academy, 1888.)
- VII. Par l'*Académie impériale des Sciences à Vienne* :
- Sitzungsberichte der kais. Academie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Année 1886, tome XCIII, Cahiers III-v et tomes XCIV-XCVI. Vienne, 1887-1888.
- VIII. Par le *Chief Signal Officer of the United States* :
- Annual report of the chief signal Officer of the army to the secretary of war, for 1886. Washington, 1886; for 1887, Part I, Washington, 1887.
- IX. Par M. le Dr *Broch* :
1. Det norske Justervaesens tiende Aarsberetning. Kristiania, 1887.
  2. Det norske Justervaesens ellefte Aarsberetning. Kristiania, 1887.
- X. Par la *Société helvétique des Sciences naturelles* :
1. Compte rendu des travaux présentés à la 70<sup>e</sup> session de la Société helvétique des Sciences naturelles. Genève, 1887.
  2. Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, 70. Jahresversammlung. Jahresbericht, 1886-87. Frauenfeld, 1887.
- XI. Par le *Ministère de l'Instruction publique de France* :
- Annales du Bureau Central météorologique de France. Année 1884, II; 1886, I, III. Paris, 1888.
- XII. Par le *Conservatoire des Arts et Métiers* :
- Annales du Conservatoire des Arts et Métiers, tomes I à X; tome XI, premier fascicule. Paris, 1861-1879.



- XIII. Par M. J. *Mielberg* :
1. Meteorologische Beobachtungen des Tifliser Observatoriums im Jahre 1886. Tiflis, 1888.
  2. Magnetische Beobachtungen des Tifliser physikalischen Observatoriums im Jahre 1886-1887. Tiflis, 1888.
- XIV. Par le *Astronomical observatory of Harvard College* :
1. Annals of the astronomical observatory of Harvard College. Vol. X-XIV, vol. XV, Part I, vol. XVI-XVII, vol. XVIII, n° 6. Cambridge, 1877-1887.
  2. XIV<sup>th</sup> Annual Report of the director of the astronomical observatory of Harvard College. Cambridge, 1888.
- XV. Par l'*École Polytechnique de Delft* :
1. Annales de l'École Polytechnique de Delft, tome IV, livraisons 1 et 2. Leyde, 1888.
- XVI. Par l'*Observatoire astronomique de l'Université de Yale* :
- Report for the years 1886-87 et 1887-88, presented by the Board of Managers of the observatory of Yale University to the president and fellows. New Haven, 1887-1888.
- XVII. Par le *Bureau central de l'Association géodésique internationale* :
1. Uitkomsten der Rijkswaterpassing. Gravenhage, 1888.
  2. Comptes rendus des séances de la Commission permanente de l'Association géodésique internationale, réunie en 1887 à Nice. Berlin et Neuchâtel, 1888.
- Supplément aux Comptes rendus : Ferrero, Rapport sur les triangulations.
3. A. Hirsch et J. Dumur. La mensuration des bases suisses. Lausanne, 1888.
- XVIII. Par l'*Institut géographique et statistique d'Espagne* :
1. Reseña geográfica y estadística de España. Madrid, 1888.
  2. Ibañez, Memorias del Instituto geográfico y estadístico. Tomes I, III et VII. Madrid, 1875, 1881, 1888.

- XIX. From the *Board of Trade, standards Office* :  
Report of proceedings on the weights and measures act.  
1878. London, 1888.
- XX. Par M. *Frank Waldo* :  
F. Waldo, Comparison of standard barometers. (Tirage à  
part du American meteorological Journal, 1888.)
- XXI. Par l'*École polytechnique de Karlsruhe* :  
1. Programm der Grossherzoglich badischen Hochschule zu  
Karlsruhe für das Studienjahr 1888-1889. Karlsruhe,  
1888.  
2. Vingt thèses.
- XXII. Par l'*India Office* :  
Trigonometrical Survey of India, vol. X. Electro-telegraphic  
longitude operations, executed during the years  
1881-1884. Dehra Dun, 1887.
- XXIII. Par le *Bureau météorologique de la République Argentine* :  
Anales de la Oficina meteorologica argentina. Tome VI.  
Buenos-Aires, 1888.
- XXIV. Par l'*Institut géodésique de Prusse* :  
1. Jahresbericht des Directors des Königlichen geodäti-  
schen Institutes, für die Zeit von April 1887 bis April 1888.  
Berlin, 1888.  
2. Gradmessungs Nivellement zwischen Anclam und Cux-  
haven. Berlin, 1888.
- XXV. Par l'*Observatoire de Genève* :  
Gustave Cellérier, Étude numérique des concours de com-  
pensation de chronomètres. Genève, 1887.
- XXVI. Par l'*Observatoire astronomique de Padoue* :  
Giuseppe Lorenzoni, Correzione di scala ad elevatione sul  
mare del barometro dell' osservatorio astronomico di  
Padova. Venezia, 1888.
- XXVII. Par l'*État-major de la Suède* :  
Die astronomisch-geodätischen Arbeiten der topographi-

schen Abtheilung des schwedischen Generalstabes. Erster Band, Heft 1 et 2, Stockholm, 1882, 1885; zweiter Band, Heft 1. Stockholm, 1888.

XXVIII. Par l'*Observatoire de Paris* :

Annales de l'Observatoire de Paris. Mémoires, tomes VI-XVIII. Paris, 1861-1885.

XXIX. Par l'*Observatoire de Kiel* :

1. C.-A.-F. Peters, Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen den Sternwarten von Altona und Kiel. Kiel, 1873.
2. H. Kreutz, Untersuchungen über das Cometensystem 1843 I, 1880 I und 1882 II. 1. Theil, der grosse Septembercomet 1882 II. Kiel, 1888.
3. E. Lamp, Das Aequinoctium für 1860, o. Kiel, 1882.

XXX. Par la *Société physico-chimique russe* :

Journal de la Société physico-chimique russe à l'Université de Saint-Petersbourg. Tome XIX. Saint-Petersbourg, 1887, tome XX, cahiers 1-8. Saint-Petersbourg, 1888.

XXXI. Par la *Société des Ingénieurs civils* :

1. Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des Ingénieurs civils. Année 1888. Paris, 1888.
2. Résumé des travaux, paraissant le premier et le troisième vendredi de chaque mois. Année 1888.

XXXII. Par la *Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften* :

Mathematische und naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten. Jahrgang 1888. Berlin.

Il résulte donc des listes précédentes les deux résumés suivants :

AUGMENTATION DE LA BIBLIOTHÈQUE EN 1888.

	Ouvrages en		
	volumes.	fascicules.	feuilles.
Abonnements .....	42	112	26
Achats.....	0	0	0
Publications du Bureau.....	2	0	0
Dons.....	58	50	25
Total.....	102	162	51

ÉTAT DE LA BIBLIOTHÈQUE AU 31 DÉCEMBRE 1888.

	Volumes.	Cahiers.	Feuilles.
A. Revues françaises.....	86	6	124
B. » allemandes.....	138	42	0
C. » diverses.....	115	50	0
D. Ouvrages relatifs aux Poids et Mesures. Partie administrative. Bibliographie et Catalogues.....	37	101	14
E. Poids et Mesures. Partie scientifique.....	68	44	0
F. Astronomie et Géodésie.....	73	47	0
G. Météorologie.....	94	58	91
H. Mathématiques. Physique. Divers..	72	120	0
Total.....	683	468	229

VII. — Correspondance avec les Gouvernements.

Dans notre dernier Rapport, nous avons eu l'honneur de porter à la connaissance des Hauts Gouvernements la correspondance que nous avons échangée en 1887 avec l'Ambassade de Sa Majesté la Reine d'Angleterre, au sujet de l'intention du Gouvernement britannique de se retirer de la Convention du Mètre, et du droit qu'il supposait avoir de la dénoncer aux mêmes conditions que les puissances fondatrices.

La discussion qui a eu lieu à cette occasion ayant con-

duit à l'heureux résultat que le Gouvernement anglais, par dépêche du 11 août 1887, a déclaré revenir sur ses intentions et vouloir rester Membre de la Convention du 20 mai 1875, nous étions en droit de croire cette question définitivement réglée, d'autant plus que l'Angleterre avait fait depuis lors la commande de plusieurs prototypes, lorsque nous avons reçu, au mois de mai de l'année courante, une nouvelle dépêche du très honorable lord Lytton, par laquelle le Gouvernement de la Reine, revenant sur ses premières dépêches de 1887 et faisant abstraction de celle du 11 août qui, de sa part, avait mis fin à l'incident, maintient de nouveau son droit de se retirer de la Convention après l'avoir dénoncée un an auparavant, et nous demande d'en informer les Hautes Parties contractantes.

Voici le texte de cette dépêche :

Paris, 4<sup>th</sup> may 1889.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

With reference to lord Lyon's letter of the 21<sup>th</sup> of may 1887, and previous correspondence, on the subject of the interpretation of article 13 of Convention of the 20<sup>th</sup> may 1875, I have the honour to give formal notice to the International Committee, by direction of Her Majesty's principal Secretary of State for Foreign Affairs, and to request you to inform the other States who have joined the Convention, that Great Britain, while having no present intention to withdraw from the Convention, regards herself as at liberty to do so upon precisely the same terms as the States which belonged to the Convention from the beginning, viz : by giving twelve months' notice of her intention to withdraw.

I shall feel much obliged if you will acknowledge the receipt of this letter and inform me that notice has been given to the remaining contracting States accordingly.

I have the honour to be, Monsieur le Président, your most obedient, humble servant.

Signé : LYTTON.

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

Nous avons répondu au très honorable lord Lytton dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 18 mai 1889.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Nous avons l'honneur de vous accuser réception de la dépêche du 4 de ce mois, par laquelle Votre Excellence, revenant sur la correspondance que le Gouvernement de la Reine a échangée avec le Comité international des Poids et Mesures en 1887, au sujet de l'intention du Gouvernement de Sa Majesté de se retirer de la Convention du Mètre, et mentionnant particulièrement la lettre de lord Lyons, datée du 21 mai 1887, veut bien nous informer, par ordre de son Gouvernement, que la Grande-Bretagne, sans avoir présentement l'intention de se retirer de la Convention, s'envisage comme étant libre d'agir de la sorte, exactement aux mêmes conditions que les États qui, dès l'origine, font partie de la Convention, savoir en notifiant son intention une année à l'avance.

En même temps, vous nous demandez, Monsieur l'Ambassadeur, de donner connaissance de cette opinion du Gouvernement de Sa Majesté aux autres États signataires de la Convention du Mètre.

Qu'il nous soit permis de citer aussi de notre côté la lettre que nous avons adressée, le 2 juin 1887, à lord Lyons (*voir* onzième Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre) et par laquelle nous avons eu l'honneur de démontrer, par des documents authentiques, au Gouvernement de Sa Majesté, que sa supposition d'avoir payé en entrant dans la Convention, par la somme de £ 1787, l'équivalent des contributions annuelles versées par les autres pays dès l'origine du Bureau international, et de s'être placé ainsi dans la même position que les puissances fondatrices, quant au terme de dénonciation, reposait sur une erreur de fait, attendu que l'Angleterre, à son entrée, n'a fait que payer sa part dans les frais de construction du Bureau international des Poids et Mesures, dont elle est devenue copropriétaire, et que, pour se mettre sur le pied d'égalité avec les États fondateurs du Bureau international, la Grande-Bretagne aurait dû payer £ 4658, au lieu de £ 1787.

Nous étions fondés à croire que la valeur de cet argument avait

été reconnue complètement par Votre Haut Gouvernement, et que la délicate affaire de la retraite de l'Angleterre venait de trouver une heureuse solution, puisque, après quelques mois, le 11 août 1887, son Chargé d'Affaires à Paris, Sir Edwin H. Egerton, nous fit savoir, par ordre du Secrétaire d'État, que, revenant sur ses résolutions antérieures, le Gouvernement de Sa Majesté avait décidé de continuer à faire partie de la Convention du 20 mai 1875.

Depuis lors, rien ne s'est modifié dans la situation, ni du Comité, ni du Bureau international des Poids et Mesures, ni dans la position des États signataires de la Convention du Mètre, sur quoi la note de Votre Excellence pût s'appuyer pour expliquer cette nouvelle démarche de son Gouvernement.

Au contraire, il nous semble que la proximité de la Conférence générale des délégués de tous les Gouvernements contractants, qui sera convoquée dans le mois de septembre prochain, essentiellement pour sanctionner et distribuer les nouveaux prototypes métriques, contribuera à faire paraître la situation d'une puissance qui, après quelques années de participation à la Convention, voudrait insister sur son droit de s'en retirer tout aussitôt que les États fondateurs, comme contraire à la proportionnalité équitable qu'on a cherché à atteindre dans la distribution des charges communes. Car, pour ne citer qu'un seul argument, à côté de ceux développés déjà dans notre dépêche à Lord Lyons, il est évident que le remboursement prévu pour chaque État, au Gouvernement français, du prix de revient des prototypes commandés, ne concerne que les débours matériels faits par la Section française pour la construction des prototypes; mais ce qui donne à ces derniers leur véritable valeur d'étalons identiques et invariables, ce sont les innombrables comparaisons et expériences de toute nature, chimiques, physiques, thermométriques et météorologiques proprement dites, qui ont été exécutées au Bureau international, à Breteuil, et cela à partir de sa fondation.

Tout homme compétent, et même tous ceux qui ont suivi attentivement les publications du Comité international depuis 1876, connaîtront qu'il aurait été impossible de terminer cette année-ci la grande œuvre des prototypes, avec le degré de perfection dont nous serons fiers de fournir la preuve aux Hauts Gouvernements dans la Conférence générale, sans tous les travaux préparatoires et recherches scientifiques, qui ont été poursuivis à Breteuil, pour la plus grande part avant l'adhésion de l'Angleterre, c'est-à-dire aux frais des autres États signataires, de sorte que, si la Grande-Bretagne, qui, pensons-nous, n'insistera pas, d'une manière purement plato-

nique, sur son droit de sortir de la Convention avant l'expiration des douze ans prévus par l'art. 13, voulait dénoncer la Convention du Mètre après la distribution des prototypes, elle provoquerait probablement l'objection d'avoir obtenu ainsi les nouveaux prototypes avec des sacrifices moindres que les autres États.

Ajoutons à cet argument la considération que, d'après l'art. 6 du Règlement annexé à la Convention du 20 mai 1875, le budget annuel du Bureau international, et par conséquent les contributions des États signataires, se trouveront considérablement diminués à partir de l'année prochaine.

Nous nourrissons enfin l'espoir, Monsieur l'Ambassadeur, que lorsque vous ferez connaître au Gouvernement de la Reine la convocation, pour le mois de septembre prochain, de la Conférence générale des Poids et Mesures, dans laquelle il pourra, d'après l'art. 12 de la Convention, proposer de modifier pour les États qui y ont accédé plus tard les conditions de sortie fixées à l'art. 13, dans le sens qu'il désire, il voudra bien surseoir à toute cette affaire jusqu'à cette époque ; cela d'autant plus qu'elle ne revêt pas de caractère urgent, puisque le Gouvernement de Sa Majesté affirme qu'il n'est pas disposé présentement à se retirer de la Convention.

Veillez agréer, Monsieur l'Ambassadeur, 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 le très honorable Lord Lytton, Ambassadeur de Sa Majesté la Reine d'Angleterre, à Paris.*

N'ayant point reçu de réponse, nous supposons que le Gouvernement de Sa Majesté a bien voulu accepter la proposition de renvoyer cette question à la prochaine Conférence générale.

Au mois de février 1888, nous nous sommes adressés au Gouvernement français pour le prier de pourvoir à la construction des règles destinées à devenir les mètres à bouts commandés par les États. Voici la lettre que nous avons



eu l'honneur d'écrire à M. le Ministre des Affaires étrangères :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 23 février 1888.

MONSIEUR LE MINISTRE,

L'époque de l'achèvement et de la vérification des différents mètres et kilogrammes prototypes, commandés par les États de la Convention du Mètre, est enfin arrivée, de sorte qu'il est à espérer que l'on pourra convoquer, dans le courant de l'année prochaine, l'Assemblée générale pour procéder à la distribution des nouveaux prototypes métriques.

La maison Johnson, Matthey et C<sup>e</sup>, de Londres, à laquelle le Gouvernement français a confié la fabrication des règles et des cylindres en platine iridié, nécessaires pour en faire les mètres à traits et les kilogrammes commandés, les a tous livrés depuis plus d'un an à la Section française de la Commission internationale du Mètre, qui a été chargée, avec le concours du Comité international, de la confection des prototypes.

Quant aux kilogrammes, tous, à un ou deux près, ont été ajustés au Bureau international des Poids et Mesures, et plus de la moitié y sont déjà comparés, de sorte que tous les kilogrammes seront prêts avant la fin de cette année.

Quant aux mètres à traits, les règles ont été dressées par les soins de la Section française, et depuis un mois on s'est mis à l'œuvre au Conservatoire des Arts et Métiers, pour les polir et les tracer, de sorte que nous espérons pouvoir commencer bientôt leurs comparaisons au Bureau international.

Mais il résulte de nos rapports aux Hauts Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, et surtout du dernier, dans lequel nous avons donné la liste des prototypes commandés par les États jusqu'à la fin de 1886 (*voir* le X<sup>e</sup> Rapport sur l'exercice de 1886, page 22), que plusieurs États ont commandé aussi des mètres prototypes à bouts, savoir : l'Allemagne, la Bavière, la Russie, auxquels il faut ajouter un de ces mètres à bouts commandé par l'Angleterre le 19 août 1887, en même temps qu'un mètre à traits et un kilogramme. Il faut y ajouter également un mètre à bouts, que le Comité international a décidé, dans la dernière session de 1887, de deman-

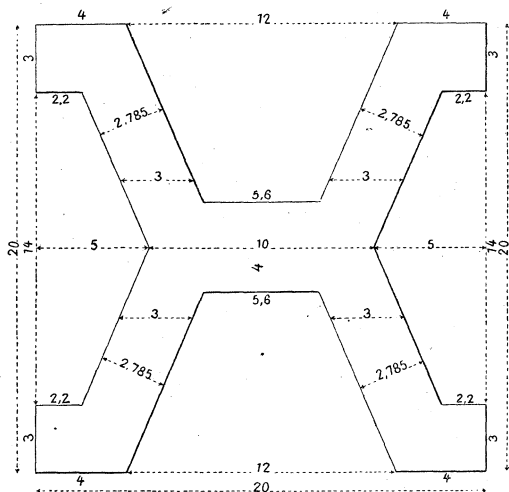
der comme Prototype international de ce genre de mètres, pour le Bureau international des Poids et Mesures. Cela fait donc en tout 5 prototypes de mètres à bouts, qu'il s'agit encore de fournir aux États signataires, conformément aux dispositions de la Convention.

Comme, à notre connaissance, rien n'a encore été fait pour leur construction, nous nous permettons, Monsieur le Ministre, de prier le Gouvernement français de bien vouloir faire commander, le plus tôt possible, ces 5 règles à MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup>; car, d'après les commandes des États et suivant la décision du Comité international, prise dans la séance du 11 octobre 1887, ces mètres à bouts doivent être fabriqués du même métal que les mètres à traits et les kilogrammes, savoir de l'alliage pur de 90 pour 100 de platine et 10 pour 100 d'iridium.

Quant à la forme à leur donner, le Comité international a décidé, après discussion, dans la même séance de la dernière session, dont

#### SECTION DES RÈGLES A BOUTS.

Dimensions indiquées en millimètres. Échelle de 31.



nous avons l'honneur de remettre les Procès-Verbaux aux Hauts Gouvernements, de conserver pour eux la forme en X, acceptée par la dixième décision de 1872, pour les mètres à traits, avec la seule

modification d'augmenter légèrement l'épaisseur de la partie axiale, en la portant de 3<sup>mm</sup> à 4<sup>mm</sup>. Du reste, nous nous permettons de joindre à la présente lettre un dessin coté, représentant, à l'échelle de  $\frac{3}{1}$ , la section à donner à ces règles. La longueur des cinq règles, dont il s'agit de faire les mètres à bouts, doit être de 1<sup>m</sup>,16. Pour pouvoir arriver à terminer complètement ces mètres à bouts à la même époque que les autres prototypes, il n'y a pas de temps à perdre, d'autant moins que leur comparaison entre eux et avec le Prototype international à traits demandera beaucoup de temps.

Le Gouvernement de la République a donné tant de preuves de son bienveillant intérêt pour l'œuvre de la Convention du Mètre, que nous sommes convaincus qu'il voudra prendre les mesures nécessaires en temps utile pour que, sur ce point aussi, les engagements pris, vis-à-vis des États signataires, soient exécutés régulièrement.

Veillez, Monsieur le Ministre, recevoir l'expression 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 Flourens, Ministre des Affaires étrangères, à Paris.*

S. Exc. M. *Flourens* a bien voulu nous répondre par la Note suivante :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. — MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES.

Paris, le 28 mars 1888.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

J'ai communiqué à mon Collègue, M. le Ministre du Commerce et de l'Industrie, la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire, le 23 février dernier, concernant une commande de cinq mètres métalliques, à fournir à certains États signataires de la Convention du Mètre.

M. Dautresme vient de me faire savoir qu'il a prescrit les me-

sures nécessaires pour que les mètres dont il s'agit soient commandés dans le plus bref délai possible.

Agréé, Monsieur le Général, les assurances de ma haute considération.

Signé : FLOURENS.

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

Plusieurs mois après l'échange de cette correspondance, le Comité a reçu, par la dépêche suivante, une nouvelle commande d'un mètre prototype à bouts de la part du Gouvernement autrichien.

AMBASSADE D'AUTRICHE-HONGRIE.

Paris, 31 juillet 1888.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Le professeur v. de Lang ayant informé le Ministère Impérial Royal du Commerce à Vienne des résolutions prises par le Comité international, dans sa séance du mois d'octobre dernier, au sujet de la fabrication de nouveaux mètres à bouts en platine iridié pur à 10 pour 100 d'iridium, le Gouvernement autrichien s'est décidé à faire l'acquisition d'un de ces prototypes.

J'ai donc, d'ordre de mon Gouvernement, l'honneur de vous prier, Monsieur le Général, de vouloir bien me procurer un de ces mètres à bouts, et m'informer dès à présent de son prix et de l'époque où il pourra m'être livré.

Agréé, Monsieur le Général, l'assurance de ma haute considération.

Signé : Comte Hoyos.

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

Nous nous sommes empressés de porter cette commande à la connaissance du Gouvernement français, dans les termes suivants :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 10 août 1888.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Par lettre du 23 février dernier, nous avons eu l'honneur de prier le Gouvernement de la République française de bien vouloir commander, le plus tôt possible, à MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup>, cinq règles en platine iridié, destinées à fournir les prototypes (cinq mètres) à bouts qui étaient demandés alors par plusieurs États. M. Flourens nous a répondu, par note du 28 mars, qu'il avait communiqué notre lettre à son Collègue, M. le Ministre du Commerce et de l'Industrie, qui a prescrit les mesures nécessaires pour que les mètres dont il s'agit soient commandés dans le plus bref délai possible.

Or, nous venons de recevoir une dépêche de M. le comte Hoyos, par laquelle il nous apprend que le Gouvernement Impérial et Royal d'Autriche s'est décidé à faire également l'acquisition d'un de ces prototypes de mètre à bouts en platine iridié pur, à 10 pour 100 d'iridium. Nous nous empressons d'en donner connaissance à Votre Excellence pour que le Gouvernement français veuille, en tenant compte de cette nouvelle commande, un peu tardive il est vrai, porter de cinq à six le nombre des règles à bouts qu'il a chargé MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> de fournir.

Nous saisissons cette occasion pour vous prier, Monsieur le Ministre, de bien vouloir nous faire connaître l'état d'avancement de la construction de ces prototypes à bouts, en faisant observer à Votre Excellence qu'il serait évidemment très désirable de pouvoir les distribuer par la même Conférence générale qui, l'année prochaine, sera convoquée pour répartir les autres prototypes entre les États qui les ont commandés. Or, pour pouvoir exécuter à temps, au Bureau international des Poids et Mesures, les comparaisons et vérifications de ces six prototypes à bouts, il serait nécessaire de les lui remettre dans quelques mois au plus tard.

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 Goblet, Ministre des Affaires étrangères de France, à Paris.*

Le même jour, nous avons répondu à S. Exc. M. le comte Hoyos :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 10 août 1888.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Nous avons eu l'honneur de recevoir la dépêche du 31 juillet, par laquelle Votre Excellence nous communique la commande, de la part du Gouvernement autrichien, d'un mètre prototype à bouts, en platine iridié pur, à 10 pour 100 d'iridium. Nous avons immédiatement donné connaissance de cette demande au Gouvernement français, en le priant de faire construire ce prototype le plus tôt possible et, bien que la demande de notre part, par laquelle nous avons rappelé au Gouvernement de la République qu'il restait encore cinq prototypes à bouts à exécuter, date déjà du 23 février dernier, nous espérons qu'il sera possible d'obtenir ce sixième mètre à bouts assez à temps pour qu'il puisse encore être comparé et vérifié avec les autres, au Bureau international des Poids et Mesures.

Par contre, nous regrettons de ne pas pouvoir répondre aux questions de Votre Excellence au sujet du prix et de l'époque où le mètre pourra être livré. Quant au premier, c'est au Gouvernement français, qui fait les frais de tous les prototypes commandés, à faire connaître aux autres Gouvernements leur prix de revient, lorsqu'ils seront terminés et distribués. Cette distribution des prototypes anciennement commandés aura lieu dans la Conférence générale, qui sera convoquée probablement l'année prochaine; nous espérons, sans pouvoir le garantir, que la nouvelle commande de votre Haut Gouvernement pourra être achevée à la même époque.

Veuillez 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 Hoyos-Sprinzenstein, Ambassadeur de Sa Majesté l'Empereur d'Autriche-Hongrie, à Paris.*

L'espoir que nous exprimions dans nos lettres, que la Conférence générale de 1889 serait en état de distribuer les prototypes à bouts en même temps que les autres, a été prématuré, attendu que MM. Johnson, Matthey et C<sup>ie</sup> n'ont reçu la commande que vers la fin de 1888, et que les règles n'ont pas encore été livrées au Bureau international des Poids et Mesures, de sorte que leur étude ne pourra être commencée qu'après la Conférence.

La même question, concernant le prix de revient et l'époque de la livraison des prototypes, nous a été adressée par le Gouvernement du Japon et a fait l'objet d'une correspondance que nous reproduisons ci-dessous :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 8 novembre 1888.

MONSIEUR,

Conformément aux ordres de mon Gouvernement, j'ai l'honneur de vous prier de vouloir bien me faire connaître à quel moment vous supposez que les prototypes pourront nous être livrés et s'il y aura encore des frais à payer lors de la livraison. Dans le cas affirmatif, ayez l'obligeance de me dire à combien ils monteront.

Veillez agréer, Monsieur, les assurances de ma considération la plus distinguée.

*Le Chargé d'Affaires du Japon,*

Signé : HARA.

*A Monsieur le Docteur Ad. Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures.*

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 12 novembre 1888.

MONSIEUR LE CHARGÉ D'AFFAIRES,

Nous avons l'honneur de répondre à votre dépêche du 8 novembre que nous ne pouvons pas encore fixer exactement l'époque de la réunion de la Conférence générale, puisqu'elle dépend de l'achèvement complet de tous les travaux concernant les prototypes ; cependant l'état actuel de ces travaux et les mesures prises par le Comité international, dans sa dernière session, nous font espérer, s'il n'arrive pas de retards imprévus, qu'il sera possible de distribuer les prototypes au mois de septembre 1889, et, dans ce cas, de convoquer la Conférence au printemps pour cette époque.

Quant aux frais des prototypes, nous devons attirer votre attention, Monsieur le Chargé d'Affaires, sur l'explication que nous avons donnée dans notre Rapport spécial de 1887, d'après laquelle les avances faites par le Comité et dont nous demandons le remboursement (pour le Japon 735<sup>fr</sup>) ne concernent que les appareils auxiliaires, tels que les thermomètres, qui doivent accompagner les mètres, les étuis et cloches pour l'emballage des mètres et des kilogrammes, etc., tandis que les prix des prototypes eux-mêmes doivent être payés au Gouvernement français, d'après l'Article 5 des « Dispositions transitoires » de la Convention du Mètre, ainsi conçu :

« Les frais de fabrication des étalons métriques construits par la Section française seront remboursés par les Gouvernements intéressés, d'après le prix de revient par unité, qui sera déterminé par ladite Section. »

Or, la Section française ayant fait seule les marchés avec MM. Johnson, Matthey et C<sup>e</sup>, à Londres, qui ont fabriqué les règles et les cylindres en platine iridié, dont les mètres et les kilogrammes ont été construits, et le Gouvernement français ayant payé également tous les autres frais de dressage, de polissage, etc., le Comité international n'est pas en mesure d'indiquer le prix exact des prototypes. Nous savons seulement que, dans le temps, M. Dumas, qui était alors le Président de la Section française, a évalué le coût d'un mètre à 9000<sup>fr</sup>, et celui d'un kilogramme à 3000<sup>fr</sup> environ, sans que nous



puissions garantir que les frais réels ne dépasseront pas ces estimations.

Veillez agréer, Monsieur le Chargé d'Affaires, 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 Hara, Chargé d'Affaires du Japon, à Paris.*

Comme cette même question du prix à payer pour les prototypes a été présentée assez fréquemment au Comité international, son bureau a prié le Gouvernement français de bien vouloir le faire établir, si possible, avant la réunion de la Conférence, et cela à l'occasion du versement d'un acompte de la part de l'Angleterre pour ses prototypes. Nous nous permettons de reproduire ici la lettre que nous avons adressée à ce sujet à M. le Ministre des Affaires étrangères :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 16 avril 1889.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Par dépêche du 13 février dernier, le Ministère des Affaires étrangères a bien voulu nous informer que le très honorable Lord Lytton, Ambassadeur d'Angleterre, lui a adressé une somme de 12588<sup>fr</sup>,50, « montant de la première échéance de paiement des frais d'achat de prototypes fournis au Gouvernement Britannique par le Bureau international des Poids et Mesures ». M. Goblet a ajouté qu'il a fait tenir ces fonds à la Caisse des Dépôts et Consignations, au crédit du compte du Bureau international des Poids et Mesures, conformément à l'Article 10 de la Convention du Mètre.

Nous croyons de notre devoir d'attirer l'attention de Votre Excellence sur une erreur commise dans les bureaux du Ministère, à ce sujet. L'Article 10 de la Convention du 20 mai se rapporte uniquement aux parts contributives des États contractants au budget du Bureau international, définies dans l'Article 9 de la Convention; cette contribution de 7078<sup>fr</sup> a été versée par la Grande-Bretagne, pour l'année 1889, déjà antérieurement, ainsi que cela résulte de la dépêche de votre Ministère en date du 7 janvier. Par contre, les frais des nouveaux prototypes métriques, commandés par les différents États, et qui, construits par les soins de la Section française de la Commission internationale du Mètre, avec le concours du Comité international des Poids et Mesures, leur seront distribués dans la Conférence générale à convoquer pour l'automne de cette année, ces frais ayant été avancés par le Gouvernement français doivent lui être remboursés, ainsi que cela résulte de l'Article 5 des « Dispositions transitoires » de la Convention, qui porte :

« Les frais de fabrication des étalons métriques construits par la Section française seront remboursés par les Gouvernements intéressés, d'après le prix de revient par unité, qui sera déterminé par ladite Section. »

Il est donc évident que cette première échéance, que le Gouvernement Britannique a bien voulu verser, avant même d'avoir reçu les trois prototypes, un mètre à traits, un mètre à bouts et un kilogramme, qu'il a commandés, n'appartient pas au compte du Bureau international des Poids et Mesures, ouvert à la Caisse des Dépôts et Consignations.

Qu'il nous soit permis de faire observer encore à Votre Excellence que le remboursement des avances faites par le Comité international pour les prototypes, que nous avons demandé dans notre Rapport spécial du 18 octobre 1887, et que la très grande majorité des États en question a déjà opéré par l'intermédiaire de votre Ministère, concerne, ainsi que cela est développé dans le Rapport mentionné ci-dessus, les dépenses ayant eu pour but de munir les prototypes de différents instruments et appareils auxiliaires indispensables, tels que thermomètres, étuis, boîtes, supports, etc.; mais la somme de ces dépenses auxiliaires, montant à 935<sup>fr</sup> pour l'ensemble d'un mètre et d'un kilogramme, ne doit pas être confondue avec le prix, beaucoup plus élevé, des prototypes eux-mêmes. Or cette confusion a été réellement commise dans plusieurs cas, ainsi que cela paraît résulter des dépêches par lesquelles le Ministère des Affaires étrangères a bien voulu nous annoncer la rentrée de ces remboursements.

Si l'erreur provenait des Gouvernements mêmes ou de leurs représentants diplomatiques, il conviendrait peut-être de les rendre attentifs à ce malentendu, en faisant savoir le plus tôt possible aux Gouvernements intéressés le prix de revient des différents prototypes, qui doit pouvoir actuellement être établi par la Section française, chargée de ce mandat.

Comme le Comité international sera appelé sous peu à adresser aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes l'invitation à la Conférence générale, dans laquelle auront lieu la sanction et la répartition des prototypes, Votre Excellence pensera avec nous qu'il conviendrait de faire connaître, à peu près à la même époque, aux États intéressés, le prix des prototypes qu'ils auront à rembourser au Gouvernement de la République française.

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

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

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

La demande concernant l'époque à laquelle aura lieu la distribution des prototypes fait, en partie du moins, l'objet de la dépêche suivante de la Légation de Danemark :

LÉGATION DE DANEMARK.

Paris, le 13 août 1888.

MONSIEUR LE DOCTEUR,

Le Gouvernement du Roi vient d'appeler mon attention sur le fait qu'il n'a pas reçu le Rapport spécial fixant, pour l'exercice 1888, la part contributive du Danemark pour le Bureau international des Poids et Mesures.

Il résulte des recherches que j'ai faites en cette occasion que ledit Rapport a été transmis à la Légation avec la lettre que vous avez bien

voulu lui adresser en date du 1<sup>er</sup> novembre 1887. Il paraît toutefois que le Rapport, envoyé ensuite à Copenhague, n'est pas, par suite d'une méprise regrettable, parvenu aux autorités compétentes.

Regrettant le retard, occasionné par la circonstance précitée, dans le versement de la part contributive du Danemark, je me crois dans la nécessité, Monsieur le Docteur, de vous prier de vouloir bien me faire tenir un autre exemplaire dudit Rapport, afin que je puisse le transmettre au Gouvernement du Roi.

Profitant de cette occasion, je me permets de vous faire savoir que le Gouvernement serait reconnaissant d'être renseigné sur l'époque approximative à laquelle les prototypes du mètre et du kilogramme mentionnés dans la lettre que la Légation a eu l'honneur de vous adresser, en date du 7 mai 1881, pourront être mis à sa disposition.

Veillez agréer, Monsieur le Docteur, les assurances de ma considération la plus distinguée.

*Le Chargé d'Affaires du Danemark,*

CH. SCHULIN.

*A Monsieur le Docteur Hirsch, Secrétaire général du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.*

Nous avons répondu aux deux points de cette dépêche dans les termes ci-après :

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 août 1888.

MONSIEUR LE CHARGÉ D'AFFAIRES,

La perte des exemplaires du « Rapport spécial », que nous avons eu l'honneur de faire remettre le 1<sup>er</sup> novembre dernier à votre Légation, est d'autant plus regrettable que, dans ce Rapport, le Comité international des Poids et Mesures a été obligé de prier les Gouvernements des Hautes Parties contractantes de bien vouloir, dans l'intérêt de leur établissement commun, accorder, à côté de la contribution annuelle ordinaire, une subvention à titre gracieux pour couvrir les arriérés considérables résultant du non-paiement des contributions de la part de plusieurs États, ainsi que de rembourser

les avances faites par le Comité pour les appareils auxiliaires des prototypes commandés.

Tout en nous empressant de vous faire parvenir un nouvel exemplaire de ce « Rapport spécial », qui se trouve, du reste, reproduit pages 78-81 dans notre « Onzième Rapport aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1887 », dont votre Légation doit avoir reçu cinq exemplaires le 6 de ce mois, nous croyons de notre devoir d'ajouter, pour l'information du Gouvernement Royal, que notre demande de ressources extraordinaires a été généralement bien accueillie par les États intéressés, et que jusqu'à présent il n'y a qu'une seule puissance, l'Angleterre, qui ait refusé la subvention figurant dans la seconde colonne de notre Tableau des parts contributives. Nous osons donc espérer, Monsieur le Comte, que le vif intérêt que le Gouvernement du Roi a témoigné dès l'origine pour l'institution scientifique internationale, qu'il a contribué à fonder, le disposera également à accorder au Bureau international des Poids et Mesures les ressources extraordinaires dont il a besoin pour accomplir convenablement sa principale mission.

En effet, si, comme nous l'espérons, nos efforts ne sont pas paralysés par un manque de fonds nécessaires, nous prévoyons avec assurance que le grand travail des prototypes pourra être entièrement terminé dans l'été de 1889, de sorte qu'il deviendra possible de convoquer pour l'année prochaine la Conférence générale des Poids et Mesures qui, d'après l'Article 3 de la Convention du Mètre et l'Article 2 des « Dispositions transitoires », est appelée à sanctionner et à répartir les prototypes entre les États qui en ont fait la demande.

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 L.-F.-T. de Schulin, Chargé d'Affaires du Danemark, à Paris.*

Comme d'habitude, une partie notable de la correspondance avec les Gouvernements a trait à la vérification de

divers étalons, demandée au Bureau international. C'est ainsi que l'étude de deux thermomètres pour le Gouvernement d'Italie a donné lieu à l'échange des nombreuses pièces qui suivent :

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 17 avril 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Le Gouvernement italien vient d'acheter, par l'entremise de la Maison Moleschott frères, plusieurs instruments météorologiques, parmi lesquels sont compris deux thermomètres, modèle Tonnelot.

Le Gouvernement du Roi, comme signataire de la Convention du Mètre, ayant le droit de faire procéder par le Bureau international des Poids et Mesures à la vérification des instruments météorologiques, je suis chargé par Son Excellence le Ministre des Affaires étrangères du Roi de vous prier de vouloir bien donner les ordres nécessaires en vue d'obtenir que les deux thermomètres, qui se trouvent maintenant chez M. Tonnelot, soient vérifiés sans frais par le Bureau international.

Je vous serais, par suite, fort obligé de vouloir bien me prévenir dès que ces ordres auront été donnés, afin que je puisse à mon tour en informer Son Excellence le Ministre de l'Agriculture et du Commerce d'Italie, qui, par l'entremise de la Maison Moleschott, fera inviter M. Tonnelot à remettre les deux thermomètres en question à M. le Directeur du Bureau international des Poids et Mesures.

En vous remerciant à l'avance de la réponse qu'il vous plaira de m'adresser à cet égard, je saisis l'occasion de vous offrir, Monsieur le Président, les assurances de ma considération la plus distinguée.

*Le Ministre d'Italie,*

Signé : RESSMANN.

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

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 23 avril 1888.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Par dépêche du 17 de ce mois, Votre Excellence nous demande, au nom du Gouvernement d'Italie, de faire vérifier, sans frais, au Bureau international des Poids et Mesures, deux thermomètres, modèle Tonnelot.

Nous nous empressons de charger M. le Directeur du Bureau international de faire exécuter cette vérification, aussitôt que faire se pourra, et que le constructeur lui aura remis les deux instruments en question.

Pour compléter les instructions, il serait utile de nous faire connaître l'adresse à laquelle le Bureau international, l'opération terminée, devra faire parvenir les deux thermomètres et leurs certificats de vérification, si c'est à votre Ambassade, à M. Tonnelot, ou directement au Ministère royal de l'Agriculture et du Commerce, à Rome.

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 Ressmann, Ministre d'Italie, à Paris.*

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 21 mai 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Me référant à la lettre que vous avez bien voulu m'adresser en date du 23 avril dernier, j'ai l'honneur de vous faire connaître que M. Tonnelot a été invité par le Ministère royal de l'Agriculture et du Commerce à remettre au Bureau international des Poids et Mesures

les deux thermomètres dont il était question dans ma communication du 17 avril dernier.

Dès que ces instruments auront été vérifiés, le Gouvernement du Roi désire qu'ils soient retournés, avec les garanties nécessaires, à M. Tonnelot, en recommandant à ce dernier de les expédier directement au Département royal de l'Agriculture et du Commerce.

Quant aux certificats de vérification, je dois vous prier, Monsieur le Président, de vouloir bien donner à M. le Directeur du Bureau international l'instruction de les transmettre à l'Ambassade royale, à Paris, qui a été chargée de les faire parvenir au Ministère des Affaires étrangères, à Rome.

En vous offrant à l'avance mes meilleurs remerciements pour votre obligeante entremise, je saisis avec empressement l'occasion de vous exprimer, Monsieur le Président, les assurances de ma considération très distinguée.

*L'Ambassadeur d'Italie,*

Signé : H. MENABREA.

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

En répondant à cette nouvelle dépêche, nous avons saisi l'occasion d'attirer l'attention bienveillante du Gouvernement royal sur la subvention extraordinaire demandée par le Comité, ainsi que cela résulte de la lettre qui suit :

#### COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 28 mai 1888.

MONSIEUR L'AMBASSEUR,

Par dépêche du 21 mai, Votre Excellence a bien voulu nous fournir les renseignements que nous avons sollicités au sujet des thermomètres de Tonnelot, dont le Gouvernement du Roi avait fait demander la vérification au Bureau international des Poids et Mesures.

Nous nous empressons de donner à M. le D<sup>r</sup> Broch, Directeur du Bureau international, les instructions nécessaires pour que cette vérification soit commencée aussitôt que les deux instruments en question



seront remis au Bureau et, dès que le travail sera terminé, que les thermomètres soient rendus à M. Tonnelot, et les certificats de vérification transmis à votre Ambassade.

Soyez assuré, Monsieur l'Ambassadeur, que nous sommes toujours heureux de pouvoir rendre service au Gouvernement royal d'Italie qui, dès le commencement, a témoigné tant d'intérêt à la Convention du Mètre et à l'organisation internationale qu'elle a créée.

C'est précisément en raison de cette bienveillance que nous avons rencontrée toujours pour notre œuvre auprès de votre Haut Gouvernement, que nous croyons pouvoir nous permettre de saisir cette occasion pour rappeler à Votre Excellence notre Rapport spécial du 18 octobre dernier, dans lequel le Comité international des Poids et Mesures a exposé aux Hautes Parties contractantes les motifs qui l'obligeaient à leur demander, à titre gracieux, une subvention extraordinaire pour couvrir les arriérés des contributions, ainsi que le remboursement des avances faites par le Comité pour les prototypes commandés par les États. L'Italie n'ayant payé jusqu'à présent que la contribution annuelle ordinaire de 1888, nous sommes convaincus que le retard pour les deux autres postes extraordinaires est dû à des formalités budgétaires, qui obligent le Gouvernement du Roi à demander les crédits nécessaires aux Chambres. Nous serions donc très reconnaissants à Votre Excellence de bien vouloir attirer, à l'occasion, de nouveau l'attention de son Haut Gouvernement sur cet objet.

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 Général Comte Menabrea, Ambassadeur de Sa Majesté le Roi d'Italie, à Paris.*

Quelques semaines plus tard, nous avons dû demander de nouveaux renseignements à M. l'Ambassadeur au sujet de ces deux thermomètres. Voici la nouvelle lettre :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 18 juin 1888.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Dans les deux lettres du 17 avril et du 21 mai, par lesquelles Votre Excellence a demandé pour le Gouvernement royal la vérification de deux thermomètres au Bureau international des Poids et Mesures, il a été question de deux thermomètres Tonnelot, et il était indiqué que ce serait M. Tonnelot qui les déposerait au Bureau et à qui ce dernier devrait les retourner après vérification faite.

Or nous venons d'être informés par la Direction du Bureau international que non pas M. Tonnelot, mais un M. Golaz y a fait déposer le 10 juin deux thermomètres, pour le compte du Gouvernement italien et d'accord avec l'Ambassade d'Italie.

Tout en présumant que les deux thermomètres présentés par M. Golaz, qui n'est pas fabricant, mais marchand de thermomètres, sont les mêmes que ceux que vous nous avez annoncés comme devant être remis par M. Tonnelot, nous croyons devoir demander à Votre Excellence la confirmation de cette supposition, d'autant plus que ces thermomètres, qui portent le nom de M. Golaz, sont d'une fabrication d'ordre inférieur, avec échelle soi-disant compensée, et ne se prêtent pas à une étude complète pour laquelle une échelle à traits équidistants est indispensable. Pour des thermomètres de ce genre, nous ne pouvons faire qu'une vérification par des comparaisons avec un de nos étalons, pour un certain nombre de points de l'échelle.

Nous sommes prêts à faire exécuter ces comparaisons au Bureau international, aussitôt que Votre Excellence nous aura confirmé que ces thermomètres Golaz sont destinés au Gouvernement royal, et nous aura indiqué à qui il faut les remettre, après vérification faite, à votre Ambassade ou à M. Golaz.

En attendant vos instructions, nous avons l'honneur, Monsieur l'Ambassadeur, 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.*

Ces renseignements sont fournis par la dépêche suivante :

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 18 juillet 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Je me suis empressé de communiquer à mon Gouvernement le contenu de votre lettre en date du 18 juin dernier, se référant aux thermomètres Tonnelot, que le Comité international des Poids et Mesures avait été chargé de vérifier pour le compte du Gouvernement royal.

Le Gouvernement du Roi me répond, par une lettre en date du 16 juillet, que ce ne peut être que par un malentendu que des thermomètres Golaz, et non Tonnelot, ont été présentés au Comité pour y être vérifiés.

Les deux thermomètres que le Gouvernement royal a achetés doivent être du système Tonnelot, et doivent avoir exactement les caractères suivants :

Ils doivent être en *verre dur*, de façon à pouvoir servir comme étalons de premier ordre, et fabriqués par M. Tonnelot avec échelle centésimale divisée par dixièmes de degré.

L'un des deux thermomètres aura l'échelle complète de 0° à 100°, sans boule intermédiaire, l'autre aura une, ou même deux boules intermédiaires, et l'échelle complète de 0° à 100°.

En portant ce qui précède à votre connaissance, d'ordre du Gouvernement royal, je saisis avec empressement l'occasion de vous renouveler, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération très distinguée.

*L'Ambassadeur d'Italie,*

Signé : MENABREA.

Ce n'est que quelques mois plus tard que M. Tonnelot a remis l'un des deux thermomètres au Bureau, de sorte que cette affaire a encore donné lieu, en 1889, à l'échange des deux lettres suivantes :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 26 avril 1889.

MONSIEUR LE MINISTRE,

En nous référant à la correspondance qui a eu lieu, du 17 avril au 18 juillet 1888, entre l'Ambassade royale et notre Bureau, au sujet de deux thermomètres Tonnelot, dont le Gouvernement de Sa Majesté nous a demandé la vérification, nous croyons de notre devoir d'informer Votre Excellence que le Bureau international des Poids et Mesures a reçu de M. Tonnelot, au mois de décembre dernier, seulement l'un des deux thermomètres annoncés, celui à échelle entière, tandis que l'autre, qui est à ampoules intermédiaires, n'est pas encore livré par le constructeur, qui fabrique les thermomètres par séries d'un même type.

Le premier de ces instruments est complètement étudié et son certificat est prêt; il se trouve donc à la disposition de Votre Haut Gouvernement, tandis que pour l'autre thermomètre, à supposer qu'il soit livré sous peu, on aura toujours besoin de deux mois au moins avant que toutes les études, calculs, tables, copies, etc., soient terminés.

En conséquence, nous venons demander à Votre Excellence si vous désirez l'expédition immédiate de l'instrument qui se trouve prêt au Bureau international, ou si vous préférez attendre pour recevoir les deux thermomètres ensemble. Les instructions qu'il plaira au Gouvernement royal de donner à cet égard seront suivies exactement.

Nous saisissons l'occasion, Monsieur le Ministre, de vous réitérer 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 C. Rössmann, Ministre d'Italie  
à Paris.*

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 11 juin 1889.

MONSIEUR,

Je m'empresse de vous faire connaître, en réponse à la lettre que vous avez adressée à M. Ressmann le 26 avril dernier, que le Gouvernement royal désire que le thermomètre à échelle entière, qui a été examiné et vérifié par les soins du Comité international des Poids et Mesures, soit retourné à M. Tonnelot, avec recommandation de l'expédier aussitôt que possible, et avec toutes les précautions voulues, au Ministère royal de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce à Rome.

Quant au certificat, je vous serai reconnaissant de vouloir bien me le faire parvenir dans un bref délai; j'aurai soin de le transmettre au Gouvernement royal.

Veillez agréer, Monsieur, les assurances de ma considération la plus distinguée.

*L' Ambassadeur d'Italie,*

Signé : MENABREA.

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

Au mois de février 1889, l'Ambassade d'Italie nous a adressé une réclamation portant sur un objet tout autre, qui a donné lieu à la correspondance suivante :

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 27 février 1889.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Le Gouvernement du Roi me fait connaître que jusqu'ici il n'a pas encore reçu le Rapport spécial financier du Comité des Poids et Mesures, contenant la quote-part que chacun des Gouvernements signataires de la Convention du Mètre doit payer pour l'année 1889.

J'ai, par suite, l'honneur d'avoir recours à votre obligeance habituelle en vous priant de vouloir bien me faire parvenir, dans le plus bref délai possible, le Rapport dont il s'agit.

En vous en remerciant d'avance, je saisis l'occasion de vous renouveler, Monsieur le Général, les assurances de ma considération la plus distinguée.

*L'Ambassadeur d'Italie,*

Signé : MENABREA.

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

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Neuchâtel, le 9 mars 1889.

MONSIEUR L'AMBASSEUR,

Le Président du Comité, Monsieur le Général Ibañez, me communique la lettre du 27 février, par laquelle Votre Excellence réclame le dernier Rapport spécial financier du Comité international des Poids et Mesures, contenant le Tableau des parts contributives pour l'année 1889. J'écris immédiatement à nos libraires, MM. Gauthier-Villars et Fils, à Paris, qui ont fait le 1<sup>er</sup> novembre 1888 l'expédition de ce Rapport à toutes les Ambassades et Légations des États signataires de la Convention du Mètre à Paris, afin de leur demander des explications sur l'étrange oubli qu'ils auraient commis en ne faisant pas déposer le nombre voulu de Rapports à votre Ambassade, et pour les charger d'en faire remettre sans retard à Votre Excellence cinq exemplaires, s'ils en ont encore en réserve.

En attendant, je m'empresse d'adresser à Votre Excellence l'unique exemplaire du Rapport dont je puisse disposer ici, en ajoutant que, depuis la date de ce document, l'Allemagne, les États-Unis d'Amérique et la France ont encore payé la subvention extraordinaire, de sorte que, des grands États, la Russie seule reste encore en arrière. Votre Excellence nous obligerait infiniment si elle voulait rappeler au Gouvernement royal qu'il a bien voulu nous promettre le payement, sur le budget de 1888-1889, de la seconde moitié de la subvention,

4924<sup>fr</sup>, 32, ainsi que le remboursement des avances faites (1470<sup>fr</sup>).

J'ai l'honneur, Monsieur le Comte, de vous présenter l'assurance de ma haute considération.

*Le Secrétaire du Comité international,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Général Comte Menabrea, Ambassadeur de S. M. le Roi d'Italie, à Paris.*

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 14 mars 1889.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

En me référant à la lettre que j'ai eu l'honneur d'adresser à Votre Excellence le 9 de ce mois, je m'empresse de préciser mes explications en ce sens que, d'après les renseignements que je viens de recevoir de MM. Gauthier-Villars et Fils, ces derniers ont envoyé par la poste, le 5 novembre 1888, deux exemplaires du Rapport spécial financier à toutes les Ambassades et Légations des Puissances intéressées, et que, pour couvrir leur responsabilité, ils ont eu soin d'expédier les deux exemplaires comme papiers d'affaires recommandés. J'ai l'honneur de joindre le reçu de la poste qui en témoigne.

Je suis heureux de pouvoir fournir ainsi la preuve au Gouvernement du Roi que ni le Comité international, ni ses agents n'ont été capables d'avoir commis une négligence à son égard.

Comme il existe encore une réserve de cette publication au Bureau international, ordre a été donné de faire remettre cinq autres exemplaires du Rapport à votre Ambassade, où ils sont probablement déjà parvenus.

J'ai l'honneur, Monsieur le Comte, de vous réitérer l'assurance de ma plus haute considération.

*Le Secrétaire du Comité international,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Général Comte Menabrea, Ambassadeur de S. M. le Roi d'Italie, à Paris.*

Le 4 décembre 1888, M. de Kotzebue, Chargé d'Affaires de Russie, nous a demandé, par la dépêche suivante, des renseignements sur les États qui ont accédé à la Convention du Mètre après 1875 :

AMBASSADE IMPÉRIALE DE RUSSIE.

Paris, le 4 décembre 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Par l'Article 11 de la Convention internationale du Mètre, il a été accordé à tous les États qui n'y ont pas pris part d'adhérer ultérieurement à cet acte international.

Désireux de compléter des renseignements à ce sujet, recueillis aux Archives du Ministère des Affaires étrangères, le Gouvernement impérial m'a chargé de m'adresser à votre obligeance accoutumée avec la prière de lui faire connaître :

1° Quels sont les États qui, depuis 1875, ont adhéré à la Convention du 8<sup>120</sup> mai 1875 ;

2° Et à quelle époque se sont-ils adressés au Comité international en formulant cette adhésion.

Je saisis cette occasion, Monsieur le Président, de vous offrir l'assurance de ma considération la plus distinguée.

*Le Chargé d'Affaires de Russie.*

Signé : KOTZEBUE.

*A Monsieur le Général Ibañez.*

Nous nous sommes empressés de répondre comme suit :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 12 décembre 1888.

MONSIEUR LE CHARGÉ D'AFFAIRES,

Par dépêche du 4 décembre dernier, Votre Excellence, au nom du Gouvernement Impérial, nous demande des renseignements sur les



États qui, depuis 1875, ont adhéré à la Convention du Mètre et sur l'époque à laquelle leur accession a eu lieu.

Nous nous empressons de nous conformer à cette demande de votre Haut Gouvernement, en vous faisant connaître qu'outre les seize États qui ont conclu le 20 mai 1875 la Convention du Mètre, quatre autres États, profitant de l'article 11 de la Convention, ont déclaré leur accession, qui a été notifiée chaque fois, par le Comité international des Poids et Mesures, aux Hautes Parties contractantes, soit par des dépêches spéciales, soit par le Rapport général annuel.

1° La *Serbie* est entrée, le 21 septembre 1879, par une déclaration formelle d'accession, qui nous a été annoncée par le Ministère des Affaires étrangères de France, par dépêche du 17 novembre de la même année. (*Voir* III<sup>e</sup> Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1879, Chap. VII.)

2° La *Roumanie* fait partie de la Convention depuis 1883, par suite d'une dépêche du Ministère des Affaires étrangères de Bucharest, reçue le 28 décembre 1882. (*Voir* VI<sup>e</sup> Rapport du Comité pour 1882, Chap. VII, p. 25-28; *voir* également VIII<sup>e</sup> Rapport du Comité, Chap. VII, p. 51-52.)

3° La *Grande-Bretagne* a accédé par dépêche télégraphique du 11 septembre et par dépêche diplomatique du 17 septembre 1884. (*Voir* VIII<sup>e</sup> Rapport, sur l'exercice de 1884, Chap. VII, p. 37.) Cette adhésion a été communiquée par dépêche circulaire du 18 septembre 1884 à toutes les Hautes Parties contractantes.

4° Le *Japon* a adhéré à la Convention du Mètre par dépêche du 9 octobre 1885, et son accession a été portée à la connaissance des Hautes Parties contractantes par dépêche circulaire du 12 octobre 1885. (*Voir* IX<sup>e</sup> Rapport aux Gouvernements, sur l'exercice de 1885, Chap. VII, p. 52-62, et Procès-Verbaux des séances de 1885, p. 44-46.)

En priant Votre Excellence de bien vouloir transmettre ces renseignements au Gouvernement Impérial, nous avons l'honneur, Monsieur le Chargé d'Affaires, 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 de Kotzebue, Chargé d'Affaires de Russie, à Paris.*

Le Gouvernement Impérial et Royal d'Autriche a demandé, par la dépêche suivante, livraison des quatre thermomètres destinés à accompagner ses mètres prototypes.

AMBASSADE D'AUTRICHE-HONGRIE.

N° 1298.

Paris, le 16 octobre 1888.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

D'après l'Article 12 des résolutions prises par la Commission internationale du Mètre en 1872, chaque mètre prototype devait être accompagné de deux thermomètres.

Le Comité international des Poids et Mesures ayant déclaré, dans son XI<sup>e</sup> Rapport aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, à la page 80, que ces thermomètres sont achevés, et qu'ils seraient mis à la disposition des Gouvernements signataires encore avant la distribution des mètres prototypes, j'ai l'honneur, d'ordre de mon Gouvernement, de m'adresser à votre obligeante entremise, avec prière de vouloir bien me faire parvenir, aussitôt que possible, les 4 thermomètres destinés pour l'Autriche-Hongrie.

Veillez agréer, Monsieur le Général, l'assurance de ma haute considération.

*Le Chargé d'Affaires d'Autriche-Hongrie,*

Signé : ZICHY.

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

Le Bureau a donné suite immédiatement à cette demande et en a informé l'Ambassade d'Autriche en ces termes :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 26 octobre 1888.

MONSIEUR LE CHARGÉ D'AFFAIRES,

Nous avons eu l'honneur de recevoir votre dépêche du 16 de ce

mois, par laquelle vous demandez, pour le Gouvernement Impérial et Royal, l'envoi des quatre thermomètres de précision destinés à accompagner les deux mètres prototypes de l'Autriche-Hongrie.

Nous nous empressons d'inviter M. le D<sup>r</sup> Broch, Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, à faire parvenir ces quatre instruments sans retard à votre Ambassade, et nous saisissons l'occasion, 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 Monsieur le Comte Zichy, Chargé d'Affaires d'Autriche-Hongrie, à Paris.*

Enfin, comme conséquence du décès de M. le D<sup>r</sup> Broch, il nous reste encore à communiquer aux Gouvernements la lettre par laquelle le Bureau du Comité a accredité, auprès des Autorités françaises; la signature de M. le D<sup>r</sup> Benoît, appelé provisoirement à exercer les fonctions de Directeur du Bureau international.

#### COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 février 1889.

MONSIEUR LE MINISTRE,

La mort de M. le D<sup>r</sup> Broch et son remplacement provisoire, comme Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, par M. le D<sup>r</sup> Benoît, premier Adjoint du Bureau, que nous avons eu l'honneur de communiquer à Votre Excellence, par dépêche du 12 de ce mois, entraîne comme conséquence la substitution de la signature de M. Benoît à celle de feu M. Broch sur les mandats au moyen desquels, suivant l'Article 10 de la Convention du Mètre, le Directeur retire de la Caisse des Dépôts et Consignations, au fur et à mesure des besoins, les sommes nécessaires à l'Administration du Bureau.

En conséquence, nous prions Votre Excellence de bien vouloir charger la Direction des fonds et de la comptabilité de votre Département de faire accréditer le plus tôt possible, auprès de la Caisse des Dépôts et Consignations, la signature de M. le D<sup>r</sup> Benoit, que nous joignons à cette dépêche, pour tous les chèques et mandats du Directeur, lesquels, pour être payés, doivent en outre, conformément à l'Article 3 du Règlement du Bureau international des Poids et Mesures, être ordonnancés par le Président, ou, le cas échéant, par le Secrétaire du Comité international.

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 Goblet, Ministre des Affaires étrangères de France, à Paris.*

#### VIII. — Comptes et contributions.

Comme d'habitude, le Comité international des Poids et Mesures, après avoir entendu, dans la première séance de la session de 1888, le Rapport de M. le Directeur sur les comptes de l'exercice de 1887 et des huit premiers mois de 1888, a nommé, dans la même séance, une Commission des comptes et finances, composée de MM. *Bertrand*, président, *Foerster*, rapporteur, et *von Kruspér*. Cette Commission, après avoir examiné et pointé les divers postes, a trouvé les comptes de 1887 en ordre et justifiés par des pièces à l'appui; elle a proposé, en conséquence, dans la séance du 3 octobre 1888, *d'approuver ces comptes et d'en donner pleine et entière décharge à M. le Directeur du Bureau international des Poids et Mesures*. Cette proposition a été votée à l'unanimité par le Comité.

Nous donnons ci-après le Tableau des comptes de 1887, tel qu'il a été soumis à la Commission et vérifié par elle.

COMPTES DE 1887.

RECETTES.

I. — FRAIS D'ÉTABLISSEMENT

ET D'AMÉLIORATION DU MATÉRIEL SCIENTIFIQUE.

Actifs au commencement de l'année 1887 :

Dû par le Compte III.....

13476<sup>fr</sup>

17<sup>c</sup>

Dû par le Compte IV.....

6296

96

19773<sup>fr</sup>

13<sup>c</sup>

Recettes des taxes de vérification.....

405

»

BALANCE.....

20178

13

II. — FRAIS DES ÉTALONS ET TÉMOINS INTERNATIONAUX.

Actifs au commencement de l'année 1887 :

Arriérés de la Turquie.....

-

9949

Dû par le Compte III.....

30410

61

Dû par le Compte IV.....

10558

04

40968

65

Actifs disponibles.....

261

95

BALANCE.....

51179

60

## COMPTES DE 1887.

### RECETTES.

III. — FRAIS ANNUELS.			
Actifs au commencement de l'année 1887 :			
Arriérés de la République Argentine.....	630 <sup>fr</sup>	»	
» du Pérou.....	2556	»	
» du Vénézuéla.....	1031	»	
» de la Turquie.....	62387	»	
Contributions des États pour l'exercice de 1887.....			66604 <sup>fr</sup>
Intérêts bonifiés.....			100001
			33
			18
Roumanie, reste du paiement anticipé à la fin de l'année 1887 (voir <i>Procès-Verbaux</i> , 1887, Annexe, p. 117**), y compris les intérêts bonifiés à la fin de l'année 1887.....			3862
Emprunté, à la fin de l'année 1887, aux Contributions de l'exercice suivant.....			09
			11788
			01
BALANCE.....			182288
			28
IV. — FRAIS DES PROTOTYPES ET DES THERMOMÈTRES ÉTALONS NATIONAUX.			
Actifs au commencement de l'année 1887 :			
Paiement anticipé de l'Académie des Sciences de Saint-Petersbourg, y compris les intérêts bonifiés.....			12827
			65
Emprunté au Compte I.....			31
			40
» au Compte II.....			261
			95
» à la fin de l'année aux Contributions de l'exercice suivant.....			2936
			»
BALANCE.....			16057
			00

## DÉPENSES.

### I. — FRAIS D'ÉTABLISSEMENT

#### ET D'AMÉLIORATION DU MATÉRIEL SCIENTIFIQUE.

	fr	c		
<i>Comparateur géodésique.</i> Équerre mobile, construite par la Société genevoise.....	180	»		
8 <i>prismes à réflexion totale</i> , construits par M. Laurent.....	84	60		
<i>Poids divisionnaires.</i> Deux séries de divisions du milligramme, construites par M. Stückerath	33	»		
<i>Thermomètres.</i> 2 thermomètres et 2 tiges thermométriques de Hicks, Londres.....	76	»	373	60
<b>Solde des actifs à la fin de l'année 1887.</b>				
Dû par le Compte III.....	13476	17		
Dû par le Compte IV.....	6328	36	19804	53
BALANCE.....			20178	13
 <b>II. — FRAIS DES ÉTALONS ET TÉMOINS INTERNATIONAUX.</b>				
<b>Solde des actifs à la fin de l'année 1887.</b>				
Arriérés de la Turquie.....			9949	
Dû par le Compte III.....	30410	61		
Dû par le Compte IV.....	10819	99	41230	60
BALANCE.....			51179	60

## DÉPENSES.

### III. — FRAIS ANNUELS.

#### A. — TRAITEMENTS FIXES.

1. Directeur.....	15000 <sup>fr</sup>	»	
2. Deux adjoints.....	12000	»	
3. Trois aides.....	9000	»	
4. Un Mécanicien.....	3000	»	
5. Un Aide-mécanicien et chauffeur.....	1800	»	
6. Un Garçon de bureau.....	1800	»	
7. Concierge.....	240	»	
			42840 <sup>fr</sup>

#### B. — FRAIS D'ADMINISTRATION.

1. Indemnités de savants attachés au Bureau.....	8000	»	
2. Entretien des bâtiments et dépendances avec mobilier.....	4278	95	
3.    »    des machines et appareils fixes.....	55	35	
4. Achat et entretien des instruments auxiliaires.....	45	25	
5. Frais d'atelier.....	937	10	
6.    »    de laboratoire.....	481	10	
7. Achat de glace, 17000 <sup>kg</sup> .....	1079	75	
8. Frais de chauffage.....	2268	90	
9.    »    d'éclairage et consommation de gaz pour moteur.....	3418	15	
10. Concession d'eau.....	110	20	
11. Primes d'assurances.....	374	45	
12. Frais de bureau.....	1004	60	
13. Bibliothèque.....	479	80	
14. Frais d'impression et des publications.....	15333	34	
15.    »    de Secrétariat.....	625	20	
			38402



D. Frais divers.....			6000	»
			10830	45
Inscrit de nouveau, au commencement de l'année 1887, aux actifs disponibles des contributions anticipées de la Roumanie.....			5266	60
<b>Solde des actifs à la fin de l'année 1887.</b>				
Arriérés de la République Argentine.....	1237	»		
» du Pérou.....	3365	»		
» du Vénézuéla.....	1537	»		
» de la Turquie.....	68858	»		
Roumanie, reste du paiement anticipé, y compris les intérêts bonifiés.....			74997	»
			3862	09
BALANCE.....			182288	28
<b>IV. — FRAIS DES PROTOTYPES ET DES THERMOMÈTRES ÉTALONS NATIONAUX.</b>				
Frais des études de 18 thermomètres nationaux.....			3229	35
<b>Solde des actifs à la fin de l'année 1887.</b>				
Paiement de l'Académie des Sciences de Saint-Petersbourg, avec intérêts.....			12827	65
BALANCE.....			16057	00

Nous ajoutons à ce Tableau la simple mention que la comparaison des prévisions avec les dépenses réelles montre que ces dernières sont restées de 1837<sup>fr</sup>,41 inférieures à l'évaluation budgétaire.

La même Commission des comptes et des finances a également vérifié avec le plus grand soin la comptabilité des huit premiers mois de 1888 écoulés jusqu'à l'époque de la session du Comité, et a rendu compte du résultat de ses études dans un second Rapport qu'elle a présenté à celui-ci dans la séance du 9 octobre 1888. On trouvera les détails du Rapport dans le procès-verbal de cette séance.

Ce Rapport contient en outre un projet de budget pour l'exercice 1889, établi en tenant compte des expériences des dernières années, et accepté, après discussion, par le Comité international. Ce budget se trouve exposé, en même temps qu'une appréciation sur la situation financière générale du Bureau international des Poids et Mesures, dans le Rapport spécial que nous avons eu l'honneur d'adresser aux Gouvernements en date du 20 octobre 1888, et que nous jugeons utile de reproduire ici.

## RAPPORT SPÉCIAL

AUX GOUVERNEMENTS DES HAUTES PARTIES CONTRACTANTES.

---

**Budget du Bureau international des Poids et Mesures pour l'Exercice 1889. — Situation financière actuelle. — Énumération des versements opérés à titre de subvention extraordinaire et de remboursement des avances. — Sommes qui restent à verser. — Tableau des parts contributives.**

Le Comité international des Poids et Mesures vient de terminer sa session réglementaire, dans laquelle, à la suite d'une étude préalable approfondie; confiée à une Commission spéciale, il a examiné avec le plus grand soin les comptes et la situation financière du Bureau international.

Les Hauts Gouvernements trouveront les résultats détaillés de cet examen dans les *Procès-Verbaux* et dans le *Rapport général*, qui

leur seront adressés au printemps prochain. Aujourd'hui, nous nous acquittons du devoir de leur rendre compte sommairement, dans ce *Rapport spécial*, des besoins du Bureau international pour l'exercice de 1889, et de l'état actuel de ses ressources.

L'inspection minutieuse de l'avancement des travaux concernant les prototypes, les rapports de M. le Directeur du Bureau et de son Personnel scientifique, la répartition la plus exacte possible de la tâche qui reste encore à accomplir, ont permis au Comité d'espérer qu'il pourra convoquer, pour le courant de l'automne prochain, la Conférence générale chargée de sanctionner et de distribuer les prototypes commandés par les États.

Toutefois, ce résultat si désiré ne saurait être atteint que si le Comité est mis en situation de disposer de tous les moyens que, dès l'origine, la Convention lui a assurés. C'est en considération des efforts considérables qui seront exigés dans le courant de l'exercice prochain que, dans sa séance du 9 octobre 1888, le Comité international des Poids et Mesures a adopté, à l'unanimité, la proposition de la Commission des comptes et des finances, basée sur la demande de M. le Directeur du Bureau, de porter le budget de 1889 à la somme de *cent mille francs*; sur le préavis de la même Commission, il a réparti cette somme parmi les différents services, de la manière suivante, en se fondant sur l'expérience des dernières années :

*Budget pour l'exercice 1889.*

A. Traitements.....		45000 <sup>fr</sup>
B. Frais généraux d'administration :		
1. Indemnités des savants.....	8000 <sup>fr</sup>	
2. Entretien des bâtiments et dépenses avec mobilier.....	4000	
3. Entretien des machines et appareils fixes.	300	
4.   » des instruments. ....	400	
5. Frais d'atelier.....	800	
6.   » de laboratoire.....	600	
7. Achat de glace et chauffage de préci- sion.....	600	
8. Frais de chauffage ordinaire.....	2800	
9.   » d'éclairage et de gaz pour la ma- chine.....	3000	
A reporter.....	20500	45000 <sup>fr</sup>

	Report.....	20500 <sup>fr</sup>	45000 <sup>fr</sup>
	10. Concession d'eau.....	300	
	11. Primes d'assurances.....	360	
	12. Frais de bureau.....	900	
	13. » de Bibliothèque.....	500	
	14. » d'impressions et de publications..	16000	
	15. » de secrétariat.....	600	
		<hr/>	39160
C.	Indemnité du Secrétaire.....		6000
D.	Frais divers et imprévus, y compris les gratifications, indemnités et dépenses pour les calculateurs.....		9840
			<hr/>
	TOTAL.....		100000 <sup>fr</sup>

Comparé à ceux des années précédentes, ce budget offre peu de différences, à l'exception de la prévision des frais d'impressions et de publications, que le Comité a dû augmenter, non seulement parce que le septième Volume des *Travaux et Mémoires* est déjà sous presse, mais encore parce qu'il faut prévoir deux autres Volumes de la même Collection pour la publication de toutes les données se rapportant aux prototypes.

Comme le Comité en avait exprimé la crainte, la situation financière du Bureau international laisse cette année plus à désirer encore que l'année dernière. En effet, les arriérés que le précédent Rapport avait signalés aux Hauts Gouvernements se sont encore accrus par le défaut du versement de la contribution de 1888, de sorte que, actuellement, les anciens arriérés montent :

De la part du Pérou, à.....	4174 <sup>fr</sup>
» de la Turquie, à.....	85278
» du Vénézuéla, à.....	2043
	<hr/>
Ce qui donne un total de...	91495 <sup>fr</sup>

Les embarras du Bureau sont encore augmentés par le fait que, en dehors de ces trois États, quatre autres sont en retard dans le versement de la contribution annuelle, pour une somme totale de 4146<sup>fr</sup>, ce qui, avec les arriérés des trois autres, constitue, en ce moment, rien que pour la contribution annuelle de 1888, un arriéré de 11932<sup>fr</sup>.

Bien qu'il soit hors de doute que la plus grande partie de ces

4146<sup>fr</sup> sera versée avant la fin de l'année, il résulte des chiffres précédents que le Comité ne s'était pas exagéré l'accroissement des arriérés quand il a demandé aux États contractants de vouloir bien couvrir ce déficit par une subvention extraordinaire.

Cette demande a d'ailleurs rencontré un accueil bienveillant de la part de la grande majorité des Gouvernements intéressés; jusqu'à présent, en effet, la Grande-Bretagne seule s'est récusée. Neuf États, l'Autriche, la Hongrie, l'Espagne, le Japon, la Roumanie, la Serbie, la Suède, la Norvège et la Suisse, ont payé leurs parts entières de cette subvention extraordinaire, montant ensemble à 28697<sup>fr</sup>; l'Italie, pour des raisons d'exercice budgétaire, a versé 4458<sup>fr</sup>, en se réservant de payer le reste aussitôt que le crédit demandé sera accordé, ce qui donne de ce chef un total de recettes de 33155<sup>fr</sup>.

La France, d'après une déclaration formelle, n'attend également, pour verser, que le vote des crédits nécessaires; c'est aussi pour des raisons de formalités budgétaires que le gouvernement de Washington a suspendu, pour le moment, le paiement de sa part; les autres États n'ont pas encore fait connaître leur décision définitive.

Il résulte de ce court résumé que le Comité international n'a été jusqu'ici mis en possession que d'un tiers environ de la subvention extraordinaire qu'il s'était vu obligé de demander à la générosité des États, afin de s'assurer l'ensemble des ressources prévues dès l'origine par la Convention, pour l'accomplissement de l'œuvre dont les puissances signataires l'ont chargé.

Avec cette faible partie de la subvention extraordinaire, le Comité a pu faire face aux exigences les plus urgentes de l'exercice de 1888; mais pour l'exercice de 1889, pendant lequel l'achèvement et la distribution espérés des prototypes, ainsi que la liquidation de plusieurs comptes, exigeront des sacrifices indispensables, l'insuffisance des ressources, signalée par le Comité dans ses différents Rapports antérieurs, se présenterait avec toute sa gravité.

Cette situation oblige le Comité à prier de nouveau ceux des Hauts Gouvernements qui n'ont pas encore donné suite à sa demande d'une subvention extraordinaire, de vouloir bien le mettre à même de répondre aux nécessités du service.

Le Comité doit signaler des retards analogues, même en ce qui concerne le remboursement des avances faites par lui et supportées par l'ensemble des États contractants qu'il représente, au profit de chaque État qui a commandé des prototypes.

Nécessités par la construction d'appareils auxiliaires des prototypes, comme l'a exposé en détail le dernier *Rapport spécial*, ces avances ont été faites à dix-sept États; jusq'ici dix seulement les ont remboursées avec un total de 11160<sup>fr</sup>; parmi les sept États suivants : la Belgique, le Danemark, la France, l'Italie, le Portugal, la Russie et la Suède, qui n'ont pas encore versé, deux, la France et l'Italie, ont promis de le faire aussitôt les crédits votés; tandis que les cinq autres n'ont pas encore répondu. De ce chef, par conséquent, le Comité international supporte un nouveau déficit de 10090<sup>fr</sup>, et il nous a chargés, dans l'intérêt de l'ensemble des États, de prier ces sept Gouvernements de bien vouloir donner ordre de rembourser les sommes ainsi avancées.

Nous faisons suivre ce Rapport d'un Tableau analogue à celui du dernier *Rapport spécial*, comprenant, à côté de la contribution annuelle, qui est la même que celle de 1888, deux colonnes, dont l'une contient les quotes-parts de la subvention extraordinaire pour les États qui ne l'ont pas encore versée, et l'autre, les avances qui restent à rembourser.

*Tableau des parts contributives des États contractants pour le Bureau international des Poids et Mesures (Exercice de 1889).*

ÉTATS CONTRACTANTS.	FRAIS annuels 100 000 fr. pour 1889. — Unité 100 fr. 112.	SUBVENTION extraordi- naire. — Unité 110 fr. 375.	REMBOUR- SEMENT des avances faites par le Comité pour les prototypes.	SOMME totale.
	fr	fr	fr	fr
1 Allemagne.....	13751	15011	payé	28762
{ 2 <sup>a</sup> Autriche.....	6067	payé	payé	6067
{ 2 <sup>b</sup> Hongrie.....	4752	payé	payé	4752
3 Belgique.....	1719	1876	2540	6135
4 République Argentine	607			607
5 Danemark.....	202	221	735	1158
6 Espagne.....	7381	payé	payé	7381
7 États-Unis d'Amériq.	10111	11038	payé	21149
8 France.....	12841	14019	2605	29465
9 Grande-Bretagne et Irlande	7078		payé	7078
10 Italie.....	8595	4924,32	1470	14989,32
11 Japon.....	3741	payé	payé	3741
12 Pérou.....	809			809
13 Portugal.....	1618	1766	735	4119
14 Roumanie.....	1517	payé		1517
15 Russie.....	9403	10265	1270	20938
16 Serbie.....	506	payé	payé	506
{ 17 <sup>a</sup> Suède.....	910	payé	735	1645
{ 17 <sup>b</sup> Norvège.....	607	payé	payé	607
18 Suisse.....	809	payé	payé	809
19 Turquie.....	6471			6471
20 Vénézuéla.....	506			506
TOTAL.....	100001	59120,32	10090	169211,32

Paris, le 20 octobre 1888.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

Il importe avant tout de mettre à jour, pour la fin de l'exercice 1888, la situation financière du Bureau international, telle qu'elle vient d'être établie dans le Rapport spécial.

Quant aux contributions régulières de 1888, 15 États les ont versées et il y en a 5 qui sont en retard ; ce sont d'abord les 3 États qui, depuis de longues années, n'ont plus rien payé, savoir :

Pérou.....	809 <sup>fr</sup>	
Vénézuéla.....	506 <sup>fr</sup>	
Turquie.....	6471 <sup>fr</sup>	7786 <sup>fr</sup>

En outre, il y a deux nouveaux retardataires, savoir :

Belgique, avec.....	1719 <sup>fr</sup>	
Portugal, avec.....	1618 <sup>fr</sup>	3337 <sup>fr</sup>

Donc la somme totale des arriérés de 1888 s'élève à.....		11123 <sup>fr</sup>
--	--	---------------------

En ajoutant aux versements faits réellement en 1888, et qui, ainsi que l'on verra, s'élèvent à.....		86754 <sup>fr</sup>
celui que la République Argentine a fait le 8 mars 1889.....		607 <sup>fr</sup>
ainsi que la part contributive de la Roumanie, payée à l'avance.....		1517 <sup>fr</sup>
il s'ensuit que, de la somme de 100001 <sup>fr</sup> , formant le budget de 1888, il n'est rentré que.....		88878 <sup>fr</sup>

Pour démontrer aux Gouvernements à quel point la démarche du Comité a été bien fondée, lorsque celui-ci a eu recours, en 1887, à la bienveillance des États signataires de la Convention, pour combler le déficit subi par le Bureau international par suite du non-paiement, de la part de plusieurs États, de leurs contributions réglementaires, nous résumons dans le Tableau suivant les arriérés dus par ces États à la fin de 1888 :



Pérou .....	4174 <sup>fr</sup>
Vénézuéla .....	2043
Turquie .....	85278
Belgique .....	1719
Portugal .....	1618
Total des arriérés.	94832

La situation financière du Bureau, surtout au moment où il avait besoin de toutes ses ressources, était donc assez serrée pour justifier la subvention extraordinaire demandée par le Comité à la générosité des Gouvernements.

Nous allons rendre compte, en complétant les données déjà fournies dans le Rapport spécial, des rentrées des subventions qui ont eu lieu, soit à la fin de 1888, soit dans les premiers mois de 1889; nous y ajouterons, en même temps, les remboursements des avances faites par le Bureau international pour les appareils auxiliaires des prototypes.

	Subventions.		Rembour- sements.	
		fr		fr
Suède .....	»	»	2/11 1888	735
Danemark .....	»	»	10/12 1888	735
Allemagne .....	19/12 1888	15011	»	»
États-Unis .....	19/12 1888	11038	»	»
France .....	26/1 1889	14019	26/1 1889	2605
Italie .....	»	»	23/5 1889	1470
Total de la part de 3 États .....	»	40068 <sup>fr</sup>	de 4 États...	5545 <sup>fr</sup>
Avec les sommes déjà payées en 1887 et dans les premiers 8 mois de 1888, le total des subventions et rembourse- ments rentrés jusqu'à mainte- nant (juin 1889) s'élève à .....		73222 <sup>fr</sup> ,68		16705 <sup>fr</sup>

ainsi que cela ressort du Tableau détaillé qui suit :

	Subventions.	Rembour- sements.
	fr	fr
Allemagne .....	15011	1270
{ Autriche.....	6622	1470
{ Hongrie.....	5188	735
Danemark.....	»	735
Espagne .....	8057	1470
États-Unis .....	11038	2005
France.....	14019	2605
Grande-Bretagne.....	»	1270
Italie.....	4457,68	1470
Japon .....	4084	735
Roumanie.....	1656	»
Serbie.....	552	735
{ Suède.....	993	735
{ Norvège.....	662	735
Suisse.....	883	735
Total versé par 13 États...	73222 <sup>fr</sup> ,68	16705 <sup>fr</sup>

En renvoyant, pour les détails, à la correspondance échangée entre les différents États intéressés et le Bureau du Comité, correspondance dont nous allons transcrire tout à l'heure les pièces essentielles, nous tenons à compléter la statistique relative à ce sujet, en résumant de même dans un Tableau les sommes que le Bureau a encore à recevoir en subventions et remboursements :

	Subventions.	Rembour- sements.
	fr	fr
Belgique.....	1876	2540
Danemark .....	221	»
Italie.....	4924,32	»
Portugal.....	1766	735
Russie.....	10265	1270
Reste à recevoir...	19052 <sup>fr</sup> ,32	4545 <sup>fr</sup>

Si l'on rapproche les totaux :

	Subventions.	Rembour- sements.
	fr	fr
Des sommes reçues.....	73222,68	16705
Des sommes attendues .....	19052,32	4545
Et en y ajoutant la quote-part refusée par l'Angleterre....	7726	»
On retrouve les sommes por- tées au budget de 1888, soit.	100001	et 21250

qu'il s'agissait de recouvrer.

Nous commençons par donner la dépêche de l'Ambassade d'Angleterre, par laquelle, tout en annonçant le paiement de la contribution de 1888, ainsi que le remboursement des dépenses faites pour les prototypes anglais, elle a fait savoir que le Gouvernement de Sa Majesté n'est pas en mesure d'aider à parfaire le déficit que la subvention extraordinaire est destinée à combler.

Paris, 6<sup>th</sup> january 1888.

SIR,

The two copies of the « Rapport spécial financier » which accompanied your letter of the 1<sup>st</sup> of november last was duly forwarded by this Embassy to Her Majesty's Government, and I have now the honour to inform you that, by direction of Her Majesty's Principal Secretary of State for Foreign Affairs, I have this day paid to the French Minister for Foreign Affairs the sum of 8348 francs in payment of their annual subscription (francs 7078) and of the expenses incurred by the Committee for prototypes (francs 1270).

In the above mentioned Report a further sum of 7726 francs is set down to the account of Her Majesty's Government as their proportion of the sum of 84946 francs, due as arrears from various contracting States — a deficiency which it was resolved, at the meeting of the Committee on the 13<sup>th</sup> of october 1887 to ask the remaining States to make good. I have however the honour to inform you, with reference to this point, that, after full consideration of the

matter, Her Majesty's Government regret that they cannot aid in making good the deficiency in question.

I have the honour to be,  
Sir,  
Your most obedient humble servant,  
LYTTON.

*General Ibañez, President of the international Committee of Weights and Measures, etc.*

Puisque, en proposant aux Gouvernements la subvention extraordinaire, le Comité a reconnu qu'elle ne présentait aucun caractère strictement obligatoire, son Bureau pense avoir agi correctement en ne répondant pas à cette dépêche, qu'il se borne à faire connaître aux Gouvernements signataires.

Nous avons déjà, dans notre dernier Rapport aux Gouvernements, mentionné l'incident survenu à propos du paiement prématuré de la subvention extraordinaire de la part des États-Unis. Nous allons communiquer ici la correspondance échangée à cette occasion.

Voici d'abord la dépêche contenant la réclamation de M. Mac Lane :

LÉGATION DES ÉTATS-UNIS.

Paris, le 9 février 1888.

MESSIEURS,

Le 11 janvier, j'ai eu l'honneur de faire remettre à la Comptabilité du Ministère des Affaires étrangères un chèque de la somme de 23154<sup>fr</sup>, montant supposé de la quote-part des États-Unis pour les dépenses du Bureau international des Poids et Mesures pendant l'année 1888.

Mais, lorsque le mandat tiré par moi sur le Secrétaire d'État, pour le paiement du chèque ci-dessus mentionné, fut présenté à la

Trésorerie des États-Unis, on s'aperçut que l'ordre de paiement avait été donné par erreur, et qu'il n'y avait d'autre somme disponible, pour le service du Bureau des Poids et Mesures, que celle de 12 116<sup>fr</sup>, montant de la quote-part ordinaire des États-Unis (10 111<sup>fr</sup>) et des frais de fabrication des prototypes (2005<sup>fr</sup>).

En présence de cette erreur, que la rigoureuse comptabilité de la Trésorerie fédérale ne permet pas de corriger, le Secrétaire d'État se voit dans la nécessité de demander le remboursement de la partie de la somme payée non prévue par le budget, soit celle de 11 038<sup>fr</sup>, demandée aux États-Unis à titre de subvention extraordinaire pour couvrir le déficit causé par les États qui n'ont point payé leur quote-part régulière.

Je suis au regret, Messieurs, d'avoir à vous faire une telle demande, et je vous prie de croire que des nécessités budgétaires impérieuses peuvent seules contraindre M. Bayard à la faire. Je l'avais d'abord adressée à M. Flourens, qui m'avise que la somme totale a été versée le 21 janvier à votre crédit à la Caisse des Dépôts et Consignations, et que vous seuls pouvez autoriser la restitution en question. Je vous prie donc, Messieurs, de vouloir bien m'envoyer, le plus tôt possible, une pièce qui me permette de retirer de cette Caisse la somme ci-dessus mentionnée de 11 038<sup>fr</sup>, payée par erreur, pour le moment du moins, mon Gouvernement n'ayant encore pris aucune décision relativement au paiement ultérieur de cette somme pour l'objet indiqué.

Je vous renouvelle l'expression de mes regrets d'avoir à vous causer cet embarras et vous prie d'agréer l'assurance de ma considération la plus distinguée.

*Le Ministre des États-Unis,*

Signé : MAC LANE.

*A Messieurs le Général Ibañez, Président, et Ad. Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel (Suisse).*

Nous y avons fait droit immédiatement par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 février 1888.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons l'honneur d'accuser réception de votre dépêche du 9 courant, par laquelle vous nous expliquez les raisons qui vous obligent à réclamer le remboursement de la somme de 11038<sup>fr</sup>, que vous avez versée le 31 janvier, en même temps que les deux autres parts contributives des États-Unis, et qui représente la quote-part de votre pays pour la subvention extraordinaire que le Comité s'était vu dans la nécessité de demander aux Gouvernements contractants, à titre gracieux, afin de combler le déficit provenant des arriérés de paiement de la part de plusieurs États.

Il résulte de l'exposé de Votre Excellence que l'ordre de paiement de cette somme de 11038<sup>fr</sup> a été donné par erreur, pour le moment du moins, attendu que ce poste n'a pas été prévu par le budget, et que votre Gouvernement n'a pas encore pris de décision au sujet du paiement ultérieur de cette somme.

Dans cette situation, nous n'hésitons pas à donner suite à la demande de M. Bayard et à vous faire parvenir un mandat de 11038<sup>fr</sup> sur la Caisse des Dépôts et Consignations, qui vous mette à même de faire retirer cette somme à l'établissement financier susnommé.

Permettez-nous, Monsieur le Ministre, d'exprimer en même temps l'espoir que le Gouvernement des États-Unis, qui a toujours montré beaucoup d'intérêt bienveillant pour notre établissement international des Poids et Mesures, voudra prendre les mesures budgétaires nécessaires pour faire disparaître les difficultés momentanées qui l'ont obligé à nous demander la restitution de la part des États-Unis à la subvention extraordinaire.

Si le Gouvernement de Washington, appréciant à leur juste valeur les arguments que nous avons développés dans notre dernier Rapport spécial du 18 octobre 1887, pour prouver la nécessité dans laquelle le Comité international s'est trouvé de recourir à une subvention extraordinaire des États contractants, pour pouvoir continuer à assurer le service du Bureau international des Poids et Mesures et pour accomplir sa tâche principale, veut bien demander au Congrès les moyens pour payer cette somme, relativement peu importante pour les États-Unis, et fort nécessaire au Bureau inter-

national des Poids et Mesures, nous ne doutons pas un instant qu'il n'obtienne sans difficulté les moyens budgétaires pour faire verser de nouveau la somme de 11038<sup>fr</sup>.

En joignant à cette lettre le mandat en question, nous avons l'honneur, Monsieur le Ministre, de vous présenter l'expression 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 Mac Lane, Ministre des États-Unis d'Amérique à Paris.*

Quelques jours après, M. le Ministre des États-Unis nous a demandé, par la dépêche suivante, des renseignements sur l'accueil fait par les divers États à la demande du Comité :

LÉGATION DES ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE.

Paris, ce 20 février 1888.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous accuser réception de votre lettre du 15 du courant, m'avisant de l'envoi d'un mandat qui me mettra à même de retirer la somme de 11038<sup>fr</sup>, versée par moi à titre de subvention extraordinaire des États-Unis pour le service du Comité des Poids et Mesures.

Je vous remercie pour l'empressement que vous avez mis à faire droit à la demande que je vous avais adressée à cet égard, et je ne manquerai pas de transmettre à mon Gouvernement votre lettre même, exprimant l'espoir que la somme en question pourra vous être versée à nouveau.

En faisant cet envoi à M. Bayard, j'aimerais cependant à le renseigner sur l'attitude prise par les divers États, membres de la Convention du Mètre, relativement à la subvention extraordinaire dont il s'agit. J'ai donc demandé à M. Broch de vouloir bien me faire savoir quelles sont les puissances qui ont consenti à payer cette subvention, et celles

qui ont refusé de le faire, s'il y en a, ainsi que celles qui n'ont point encore pris une décision à cet égard. J'espère que M. Broch sera en mesure de me donner ce renseignement, et je ne mentionne ici cette demande que pour le cas où vous auriez vous-même quelque chose à dire à ce sujet.

Veuillez agréer, Messieurs, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

*Le Ministre des États-Unis,*

Signé : MAC LANE.

*A Monsieur le Général Ibañez, Président, et Monsieur Ad. Hirsch, Secrétaire du Bureau international des Poids et Mesures, Neuchâtel (Suisse).*

Nous n'avons pas tardé à donner ces renseignements dans une lettre dont suit la teneur :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 28 février 1888.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons l'honneur d'accuser réception de la lettre du 20 février de Votre Excellence, dans laquelle vous nous exprimez le désir de pouvoir renseigner M. Bayard sur l'attitude prise par les divers États signataires de la Convention du Mètre, relativement à la subvention extraordinaire dont il s'agit. M. le Directeur Broch, auquel vous avez adressé la même demande, n'a pas pu vous donner tous les renseignements voulus, d'une manière complète.

La seule puissance qui, jusqu'à présent, a refusé de payer sa part à la subvention extraordinaire, c'est l'Angleterre. Les pays qui ont payé jusqu'à présent toutes leurs parts ensemble sont l'Espagne et la Suisse.

Le Gouvernement français a déclaré officiellement qu'il payerait sa part de la subvention aussitôt que le crédit nécessaire qu'il demande actuellement à la Chambre aura été voté. L'Allemagne, en payant les deux autres titres de sa quote-part, ajoute que le Gouvernement impérial accepte, en principe, la proposition du Comité international au



sujet de la subvention extraordinaire, à condition que les autres Gouvernements intéressés adhèrent de leur côté à cette combinaison.

Tous les autres États n'ont pas encore versé leur contribution ordinaire, et nos collègues du Comité, qui les représentent, nous ont fait espérer que leurs Gouvernements payeraient prochainement le tout ensemble. Enfin ceux qui tardent avec leur versement le font uniquement pour des raisons de forme budgétaire.

Il est donc probable que la grande majorité des États intéressés consentiront à notre demande de subvention, dont ils reconnaissent la nécessité pour leur création commune, et finiront par payer leur quote-part à cette subvention extraordinaire, malgré l'abstention de la Grande-Bretagne.

Nous ne nous dissimulons pas cependant que, si le Congrès de Washington, à la demande de Votre Gouvernement, vote le crédit nécessaire, et que Vous ayez, Monsieur le Ministre, la satisfaction, après l'accomplissement régulier de toutes les formes budgétaires, de pouvoir renvoyer au Comité international votre quote-part à la subvention extraordinaire, l'exemple des États-Unis exercera une influence favorable sur les États qui pourraient encore hésiter.

D'après votre dépêche du 9 février, nous ne doutons pas que Votre Excellence s'emploiera pour obtenir de son Haut Gouvernement ce résultat désirable. En Vous en remerciant d'avance, nous avons l'honneur, Monsieur le Ministre, de Vous présenter l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur Mac Lane, Ministre des États-Unis d'Amérique, à Paris.*

Ainsi qu'on peut le constater dans les Tableaux qui précèdent, les États-Unis ont en effet versé définitivement, le 19 décembre 1888, leur part de la subvention extraordinaire.

Pour expliquer le retard que le Gouvernement Impérial

de Russie a mis à payer sa part de la subvention extraordinaire, ainsi qu'à rembourser les frais avancés par le Bureau pour ses prototypes, sans s'être refusé formellement à le faire, nous transcrivons ci-après les documents essentiels de la correspondance qui se rapporte à ce sujet. Au commencement de 1888, nous avons reçu la dépêche suivante de M. l'Ambassadeur :

AMBASSADE IMPÉRIALE DE RUSSIE.

N° 16.

Paris, le 19 janvier 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Je n'ai pas manqué de faire parvenir, en son temps, à Saint-Petersbourg les deux exemplaires du « Rapport spécial financier », qui étaient annexés à votre lettre en date du 1<sup>er</sup> novembre 1887.

Aujourd'hui, à la suite d'une communication du Ministère des Affaires étrangères, je m'empresse de vous faire savoir que le Ministère Impérial des Finances a été saisi de la question des versements de la part contributive pour ce qui concerne la Russie, ainsi que des dépenses éventuelles pour la fabrication des prototypes des Poids et Mesures.

Pour ce qui regarde la proposition du Comité international, à savoir de faire répartir sur les divers États le reliquat de 100 001<sup>fr</sup> que les Gouvernements de Turquie et des républiques Argentine, du Pérou et du Vénézuéla n'ont pas versé au Comité international, cette proposition ne saurait être acceptée sans un examen approfondi et préalable.

Le Ministère Impérial des Affaires étrangères serait d'avis que le soin de veiller à la régularité des versements des parts contributives fit partie des attributions du Comité international, et que, au cas où ses efforts demeureraient infructueux, celui-ci en saisis le Gouvernement français, comme initiateur et principal protecteur de l'institution métrique.

Or, le Rapport du Comité international ne mentionne pas les mesures qu'il aurait cru devoir prendre pour appuyer auprès des États susmentionnés la demande en recouvrement du reliquat réclamé.

En conséquence, avant de donner suite à cette proposition, le Mi-

nistère Impérial des Affaires étrangères serait désireux d'obtenir des éclaircissements à ce sujet.

Agréé, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

*L'Ambassadeur de Russie,*

Signé : MOHRENHEIM.

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

Nous avons répondu immédiatement à cette dépêche par l'exposé suivant :

#### COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 1<sup>er</sup> février 1888.

##### MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Nous avons l'honneur d'accuser réception de la dépêche du 19 janvier 1888, par laquelle Votre Excellence veut bien nous faire savoir que la question du versement de la part contributive de la Russie a été soumise au Ministère Impérial des Finances.

Au sujet de la proposition contenue dans notre dernier « Rapport spécial », et concernant une subvention pour parfaire la somme considérable des arriérés, ainsi que le remboursement des avances faites par le Comité pour les prototypes des différents États, la note de Votre Excellence nous fait connaître que, d'après l'avis du Ministère Impérial des Affaires étrangères, le Comité international aurait dû veiller à la rentrée régulière des contributions, et que, si ses efforts auprès des États retardataires restaient sans effet, nous aurions dû en saisir le Gouvernement français, comme initiateur et principal protecteur du Bureau international métrique.

Enfin, avant de donner suite à notre proposition, le Ministère Impérial des Affaires étrangères désire obtenir des éclaircissements ultérieurs à ce sujet.

Nous nous empressons de les fournir à Votre Excellence, en la priant de bien vouloir les transmettre à son Haut Gouvernement.

Sans doute, nous reconnaissons parfaitement le devoir du Comité

international des Poids et Mesures de s'occuper soigneusement de la partie financière et administrative de l'établissement international dont la haute direction et la surveillance lui ont été attribuées par la Convention du Mètre. Aussi croyons-nous avoir rempli scrupuleusement ce devoir, non seulement en adressant à tous les États qui, au milieu de l'année, n'avaient pas encore opéré leurs versements, des lettres, pour les prier de réparer cet oubli; mais en communiquant dans nos Rapports annuels aux Hauts Gouvernements tous les détails concernant les arriérés et la correspondance à laquelle ils ont donné lieu.

Dans la plupart des cas, ces démarches ont atteint leur but. Cependant la Turquie, après avoir payé régulièrement sa part des frais d'établissement, ainsi que ses contributions annuelles pour les années 1876, 77 et 78, non seulement a cessé tout à fait ses versements à partir de 1879, mais aussi n'a plus répondu aux réclamations que nous lui avons fait parvenir chaque année, de sorte que le Comité a décidé, en 1882, de ne plus s'adresser à l'Ambassade Ottomane, mais de signaler cette situation aux autres Gouvernements contractants, auxquels il appartient d'aviser aux moyens de faire exécuter la Convention. (*Voir V<sup>e</sup> Rapport, Procès-Verbaux de 1881, p. 126-128; VI<sup>e</sup> Rapport annexé aux Procès-Verbaux de 1882, p. 145.*)

En effet, nous croyons, Monsieur l'Ambassadeur, que le Comité international n'a le droit de s'adresser, en pareilles matières, qu'à l'ensemble des Hautes Parties contractantes et non pas particulièrement au Gouvernement français, ainsi que cela résulte de l'article 3 de la Convention, qui place le Comité international sous l'autorité d'une Conférence générale des Poids et Mesures, formée de délégués de tous les Gouvernements contractants, et de l'article 16 du Règlement annexé à la Convention du Mètre, qui fixe les modes de communication du Comité avec les Gouvernements des Hautes Parties contractantes. Enfin, l'article 10 de la Convention, qui énumère les services spéciaux dont la France a bien voulu se charger pour la rentrée des contributions et leur dépôt, ne comprend pas son intervention auprès des États retardataires. Dans la position très délicate où le Comité se trouve vis-à-vis des Hautes Parties contractantes, nous n'avons pas cru être autorisés à recourir à une Puissance plutôt qu'à toutes les autres, ni demander à la France une action à laquelle elle ne s'est pas engagée dans la Convention.

En consultant la série des dix Rapports annuels, que nous avons eu l'honneur d'adresser régulièrement, en cinq exemplaires, à Votre Ambassade, on se convaincra sans doute, au Ministère Impérial des

Affaires étrangères, que le Comité a toujours fait son possible pour faire rentrer les arriérés; qu'il a cessé ses démarches, continuées pendant les années de 1879 à 1882, auprès de l'Ambassade Ottomane, uniquement parce que ses lettres sont restées, non seulement sans réponse, mais même sans accusé de réception; enfin que le Comité a consciencieusement tenu les Hauts Gouvernements au courant de tous ces faits dans ses Rapports annuels, et que déjà, à partir du Rapport de 1881, nous avons attiré l'attention des Gouvernements sur la nécessité où se trouverait le Comité international, le jour où toute autre ressource ferait défaut, de prier les Hauts Gouvernements de combler les lacunes qui se sont produites dans ses revenus conventionnels. Ce moment est arrivé l'année dernière, et c'est sous la pression d'une nécessité absolue que le Comité international, à bout de ressources pour continuer régulièrement l'administration du Bureau international, s'est décidé à demander aux Hauts Gouvernements, non pas une contribution extraordinaire, mais une subvention à titre gracieux et temporaire.

Dans l'espoir que le Gouvernement Impérial considérera ces explications comme suffisantes pour l'engager à venir en aide à l'Institution scientifique pour laquelle il a toujours témoigné l'intérêt le plus bienveillant, et en nous mettant entièrement à sa disposition pour tout autre renseignement qu'il désirerait, nous avons l'honneur, Monsieur l'Ambassadeur, de vous présenter l'hommage de notre haute considération.

*Le Secrétaire,*  
Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*Le Président,*  
Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*A Son Excellence Monsieur le Baron de Mohrenheim, Ambassadeur de Sa Majesté l'Empereur de Russie, à Paris.*

Voici l'accusé de réception du Gouvernement Impérial :

AMBASSADE IMPÉRIALE DE RUSSIE.

Paris, le 1<sup>er</sup> mars 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

En réponse à votre dernière lettre au sujet du paiement du reli-

quat de 10000<sup>fr</sup>, et que je n'ai pas manqué de faire parvenir à mon Gouvernement, je suis chargé aujourd'hui, au nom de S. Exc. M. de Giers, de vous exprimer ses remerciements pour les explications que vous avez bien voulu donner quant à cette question.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de mes sentiments très distingués.

*L'Ambassadeur de Russie,*

Signé : MOHRENHEIM.

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

Quelques jours plus tard, l'Ambassade Impériale de Russie, sans toucher aux points soulevés dans les dépêches précédentes, nous a fait parvenir, avec la note suivante, un chèque de 9403<sup>fr</sup>, représentant la part contributive de son Gouvernement pour 1888.

AMBASSADE IMPÉRIALE DE RUSSIE.

Paris, le 7 mars 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

D'ordre de mon Gouvernement, et pour faire suite à ma lettre en date du 19 janvier dernier, j'ai l'honneur de vous faire parvenir ci-joint une traite de 9403<sup>fr</sup>, formant la part contributive, pour ce qui concerne la Russie, pour l'exercice de 1888 du Comité international des Poids et Mesures.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

*L'Ambassadeur de Russie,*

Signé : MOHRENHEIM.

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

Comme, d'après l'article 10 de la Convention du

20 mai 1875, nous ne sommes pas qualifiés pour recevoir directement les contributions des États signataires, nous avons retourné, à la date du 26 mars, la traite mentionnée à l'Ambassade Impériale qui en a accusé réception dans les termes suivants :

Paris, le 14<sup>128</sup> mars 1888.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur d'accuser l'exacte réception de la traite de 9403<sup>fr</sup>, qui accompagnait Votre obligeante communication en date du 26 de ce mois.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

Signé : MOHRENHEIM.

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

C'est le 5 avril que le Ministère des Affaires étrangères de France nous a informés qu'il avait reçu de l'Ambassade de Russie la traite de 9403<sup>fr</sup>, montant de la contribution ordinaire de son Gouvernement pour l'exercice de 1888.

Il résulte de cette correspondance que le Gouvernement Impérial de Russie ne s'est pas prononcé sur le payement de sa part de subvention extraordinaire, et qu'il n'a pas encore remboursé les avances faites par le Bureau international pour les appareils auxiliaires des prototypes russes. La teneur de la première dépêche que nous venons de reproduire, ainsi que le fait constaté plus haut que, parmi les grands États de la Convention, la Russie est le seul qui n'ait pas versé sa part de la subvention extraordinaire, ni remboursé les dépenses du Bureau pour les prototypes, justifient le Comité dans l'espoir qu'il maintient de voir rentrer ces deux postes, qui figurent encore à l'actif de ses comptes.

Le règlement des contributions du Japon a donné lieu à l'échange des deux dépêches suivantes :

LÉGATION DU JAPON.

Paris, le 28 février 1888.

MONSIEUR,

J'ai reçu de mon Gouvernement l'ordre de verser au Ministère des Affaires étrangères la somme de 3741<sup>fr</sup>, pour la quote-part du Japon dans les frais du Bureau international des Poids et Mesures pour l'année 1888.

Mais, en examinant le *Rapport spécial* que vous avez bien voulu me transmettre au sujet des parts contributives des divers États pour 1888, je m'aperçois que, en dehors des frais annuels, il y a, cette année-ci, des paiements spéciaux à faire pour subvention extraordinaire et pour remboursement des dépenses pour prototypes. En ce qui concerne le Japon, ces deux paiements montent à 4034<sup>fr</sup> et 735<sup>fr</sup>, respectivement; par conséquent, le total à verser par le Japon pour 1888 serait de 8560<sup>fr</sup> au lieu de 3741<sup>fr</sup>.

Si j'ai bien compris la situation, il faudra que je fasse un Rapport explicatif à mon Gouvernement et que je demande un supplément de crédit. Avant de le faire, je crois prudent de vous demander si les chiffres sont bien ceux que je viens d'indiquer.

Vous serez bien aimable de m'envoyer deux nouveaux exemplaires du *Rapport spécial* pour 1888, pour que je puisse les faire parvenir à mon Gouvernement.

Veillez recevoir, Monsieur, les assurances de mes sentiments très distingués.

*Le Ministre du Japon.*

Signé : TANAKA.

*A Monsieur le Docteur Hirsch, à Neuchâtel.*

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 2 mars 1888.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons l'honneur d'accuser réception de la dépêche du 28 février, que Votre Excellence a bien voulu nous adresser au sujet de



la part contributive du Japon aux frais du Bureau international des Poids et Mesures pour l'année 1888.

Nous nous empressons d'abord de confirmer parfaitement qu'à côté de la contribution annuelle ordinaire, qui monte à 3741<sup>fr</sup>, et que Votre Gouvernement a chargé Votre Excellence de verser par l'intermédiaire du Ministère des Affaires étrangères de France, à la Caisse des Dépôts et Consignations, notre dernier « Rapport spécial financier », dont nous avons eu l'honneur de faire parvenir le 1<sup>er</sup> novembre dernier plusieurs exemplaires à votre Légation, s'adresse au bon vouloir des Hautes Parties contractantes pour obtenir d'elles, à titre gracieux, une subvention extraordinaire destinée à couvrir le déficit considérable que les arriérés accumulés des contributions de plusieurs pays, notamment de la Turquie, ont produit dans les ressources conventionnelles du Bureau international des Poids et Mesures.

Nous croyons avoir démontré avec assez de détails, dans le Rapport susmentionné, les raisons qui ont obligé le Comité, pour combler cette lacune, à recourir aux autres États signataires de la Convention du Mètre, pour qu'il ne soit pas nécessaire d'insister ici davantage.

Permettez-nous seulement, Monsieur le Ministre, de faire valoir, dans le Rapport à votre Haut Gouvernement, la considération que, du moment que la Convention a fixé à 100 000<sup>fr</sup> les ressources annuelles du Bureau international, et que nous avons reçu depuis nombre d'années seulement 92 000<sup>fr</sup> à 94 000<sup>fr</sup> de contributions, par la faute de plusieurs États qui, en ne versant plus leurs parts contributives, sont, sinon formellement, du moins *de jure*, sortis de la Convention, le Comité international est obligé, pour pouvoir remplir sa mission, de répartir ce déficit sur les autres États, qui ont toujours maintenu les stipulations de la Convention.

Le Gouvernement impérial du Japon, depuis son entrée dans la Convention du Mètre, a montré le plus grand intérêt bienveillant pour l'institution internationale de Breteuil; aussi nous avons toute confiance qu'il voudra, en cette occasion, contribuer à faire vivre le Bureau international jusqu'à ce qu'il ait accompli sa tâche principale de fournir aux Hautes Parties contractantes les nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme.

La troisième colonne du Tableau, qui termine notre *Rapport spécial*, contient les sommes que les différents pays ont à rembourser au Comité international pour les avances que ce dernier a faites, afin de préparer à temps les appareils auxiliaires des prototypes.

Comme le Japon a commandé un mètre et un kilogramme, il résulte des explications données dans notre *Rapport spécial*, que la somme à rembourser par le Japon sur ce compte est en effet de 735<sup>fr</sup>, et que la somme totale avec laquelle le Japon figure sur le Tableau des parts contributives pour l'exercice 1888 de notre Rapport est de 8560<sup>fr</sup>, comprenant la contribution ordinaire, le remboursement d'avances faites et la quote-part de la subvention extraordinaire.

Nous avons l'honneur de joindre à la présente deux nouveaux exemplaires du *Rapport spécial* que Votre Excellence nous demande pour le Gouvernement impérial.

Veillez recevoir, Monsieur le Ministre, l'expression de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>ral</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Vicomte Tanaka Fujimaro, Ministre du Japon, à Paris.*

Nous ajouterons que les versements ont été opérés par la Légation du Japon le 18 octobre 1888.

Au milieu de l'année 1888, nous avons, par la lettre qui suit, rendu compte au Gouvernement Impérial d'Allemagne des versements faits à cette époque pour la subvention extraordinaire :

#### COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 20 juillet 1888.

MONSIEUR L'AMBASSEUR,

M. le Ministre des Affaires étrangères de France nous a informés, par dépêche du 17 février dernier, que Votre Excellence lui a adressé la somme de 13751<sup>fr</sup> représentant la contribution annuelle de l'Allemagne pour l'exercice de 1888, ainsi que la somme de 1270<sup>fr</sup> en remboursement des frais avancés par le Bureau international des Poids

et Mesures pour les appareils auxiliaires des prototypes commandés par l'Allemagne.

Dans la même dépêche, M. Flourens ajoutait que, quant à la subvention extraordinaire destinée à couvrir le déficit produit dans les ressources conventionnelles du Bureau international par les arriérés des divers États, Votre Excellence a fait savoir que le Gouvernement Impérial accepte, en principe, la proposition du Comité international, à condition que les autres Gouvernements intéressés adhèrent de leur côté à cette combinaison.

En attendant que le onzième Rapport du Comité international sur l'exercice de 1887, actuellement sous presse, soit présenté à Votre Ambassade, nous croyons prévenir les désirs du Gouvernement Impérial, en lui rendant compte, par l'obligeante entremise de Votre Excellence, de l'état actuel de cette question.

En général, les Hauts Gouvernements des États contractants ont accueilli avec bienveillance notre proposition. Huit États, savoir : l'Autriche-Hongrie, l'Espagne, la France, l'Italie, la Roumanie, la Serbie, la Suède-Norvège et la Suisse ont accordé la subvention extraordinaire. Les États-Unis d'Amérique attendent que le Congrès ait voté la somme représentant leur quote-part dans cette subvention, et qui n'avait pas été prévue dans le budget de l'année courante. La Russie, tout en versant sa contribution ordinaire, n'a pas encore fait connaître sa décision au sujet des deux dernières catégories indiquées dans le Tableau des parts contributives figurant dans notre Rapport spécial du 18 octobre dernier. Enfin, cinq États, la Belgique, le Danemark, le Japon, le Portugal et la République Argentine n'ont pas encore versé leurs contributions ordinaires, et, en conséquence, n'ont pas eu l'occasion de se prononcer sur la subvention extraordinaire.

Un seul, parmi les États signataires de la Convention du Mètre, la Grande-Bretagne, a déclaré que le Gouvernement de Sa Majesté ne peut pas aider à combler le déficit en question.

Il résulte de cet exposé que, si le Gouvernement Impérial d'Allemagne veut bien se décider à accorder, à titre gracieux, la subvention extraordinaire qu'il a approuvée en principe, il sera remédié à la situation pénible et dangereuse du Bureau international des Poids et Mesures, par le concours de la grande majorité des Puissances intéressées.

Nous espérons une prochaine décision favorable du Gouvernement Impérial, d'autant plus qu'en plaçant ainsi le Comité international en état de mettre, l'année prochaine, les prototypes à la

disposition des États qui en ont fait la commande, il contribuera à rapprocher la seconde période de l'existence du Bureau international, pour laquelle la Convention du Mètre a prévu une réduction notable des contributions.

En priant Votre Excellence de bien vouloir porter cette communication à la connaissance de son Gouvernement, nous avons l'honneur de vous présenter, 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 de Münster, Ambassadeur de Sa Majesté l'Empereur d'Allemagne.*

Nous avons eu, en effet, la satisfaction de voir verser, à la date du 19 décembre 1888, la part de l'Allemagne à la subvention extraordinaire.

Le fait que l'Italie n'a payé qu'une partie de sa subvention extraordinaire est expliqué par une dépêche de M. le Ministre des Affaires étrangères de France, que nous reproduisons ici :

Paris, le 26 mai 1888.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

En m'informant que le gouvernement du Roi accepte les propositions du Comité international des Poids et Mesures, fixant à 10852<sup>fr</sup> la part contributive de l'Italie dans la subvention extraordinaire réclamée aux États contractants, Son Excellence M. le Général Menabrea, Ambassadeur d'Italie à Paris, vient de m'adresser une traite de 4457<sup>fr</sup>,68, représentant le *premier versement* de la contribution dont il s'agit.

Je me suis empressé de faire tenir cet effet à M. le Directeur général de la Caisse des Dépôts et Consignations, en le priant d'encaisser le montant au crédit du compte ouvert par son administra-

tion, en vertu des dispositions de l'Article 10 de la Convention du 20 mai 1875.

Quant aux 6394<sup>fr</sup>,32 représentant le solde, ils seront versés dès que les pouvoirs publics auront accordé le crédit nécessaire au Ministère de l'Instruction publique de l'Italie.

Agrérez, Monsieur le Général, les assurances de ma haute considération.

Signé : RENÉ GOBLET.

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

Comme nous avons appris que, pour le reste de la subvention, le crédit supplémentaire a été demandé, il y a tout espoir de voir rentrer prochainement ce poste.

Pendant la dernière session ordinaire du Comité, nous avons eu l'honneur de rappeler, par la lettre qui suit, au Gouvernement de la France, le règlement des deux derniers postes avec lesquels la France figure dans le Tableau des parts contributives pour l'exercice de 1888.

Paris, le 4 octobre 1888.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Par dépêche du 22 décembre 1887, M. Flourens a bien voulu nous informer que le Gouvernement de la République était disposé à accorder au Comité international des Poids et Mesures, à côté de la contribution ordinaire, sa part de la subvention extraordinaire, montant à 14 019<sup>fr</sup>, ainsi qu'à rembourser les avances, montant à 2605<sup>fr</sup>, faites par le Comité pour les appareils auxiliaires des prototypes métriques commandés par la France.

M. Flourens ajoutait que toutes les mesures étaient prises pour obtenir des pouvoirs publics les crédits nécessaires.

Pour pouvoir accomplir d'ici à l'année prochaine la partie principale de sa tâche, c'est-à-dire distribuer à cette époque les nouveaux prototypes métriques aux États, le Comité international, actuellement réuni en session réglementaire à Paris, se voit obligé de se procurer les ressources qui lui ont été assurées.

Nous avons l'honneur de prier Votre Excellence de bien vouloir donner, aussitôt que possible, suite aux promesses contenues dans la dépêche du Ministère des Affaires étrangères.

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 Goblet, Ministre des Affaires étrangères de France, à Paris.*

Nous avons reçu la réponse suivante :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. — MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES.

Paris, le 9 novembre 1888.

DIRECTION  
des  
Affaires commerciales et consulaires.

—  
SOUS-DIRECTION  
des  
Affaires commerciales.  
—

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

En réponse à votre lettre du 4 du mois dernier, j'ai l'honneur de vous informer que M. le Ministre des Finances a déposé, le 18 mai, sur le Bureau de la Chambre des Députés, le projet de loi nécessaire pour obtenir des pouvoirs publics le crédit de 16624<sup>fr</sup>, représentant la part contributive de la France dans la subvention extraordinaire destinée à combler le déficit qui résulte notamment du non-paiement, par quelques États, des sommes mises à leur charge par la Convention du Mètre.

M. le Ministre du Commerce espère donc pouvoir être prochainement en mesure de satisfaire à la demande présentée à cet égard par le Comité international.

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

Signé : RENÉ GOBLET.

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

Le versement de ces sommes a été effectué le 26 janvier 1889.

Pour terminer la représentation de la situation financière du Bureau international à la fin de 1888, nous devons encore, comme d'habitude, donner ici, d'après les comptes de la Caisse des Dépôts et Consignations, le Tableau des contributions ordinaires rentrées dans le courant de cet exercice :

*Contributions de 1888 reçues à la Caisse des Dépôts et Consignations.*

1888.	Janvier....	12.	Grande-Bretagne.....	7078 <sup>fr</sup>
»	»	21.	États-Unis d'Amérique....	10111
»	»	24.	France.....	12841
»	»	25.	Espagne.....	7381
»	Février....	15.	Allemagne.....	13751
»	»	18.	Suisse.....	809
»	Mars.....	5.	Suède.....	910
»	»	31.	Italie.....	8595
»	Avril.....	4.	Russie.....	9403
»	»	23.	Norvège.....	607
»	Mai.....	2.	Serbie.....	506
»	Juillet....	4.	Autriche-Hongrie.....	10819
»	Octobre..	18.	Japon.....	3741
»	Décembre..	12.	Danemark.....	202
			Total.....	<u>86754<sup>fr</sup></u>

A ces rentrées, il faut ajouter la contribution de la Roumanie, perçue sur son compte créditeur..... 1517<sup>fr</sup>

et la contribution de la République

Argentine, versée le 8 mars 1889.. 607<sup>fr</sup>      2124<sup>fr</sup>,00

Donc, total des contributions de 1888

payées..... 88878<sup>fr</sup>,00

conforme aux chiffres que nous avons déjà indiqués au commencement de ce Chapitre.

Nous y avons également constaté que les arriérés de

l'exercice de 1888 montent à..... 11123<sup>fr</sup>,00  
et que le total des arriérés à la fin de 1888  
s'est élevé à..... 94832<sup>fr</sup>,00

Malheureusement on doit prévoir, d'après l'état des rentrées des contributions de 1889 et d'après l'expérience des années précédentes, que l'exercice courant 1889 présentera probablement de nouveau un nombre d'arriérés qui suffiront largement à élever la somme actuelle de 94832<sup>fr</sup> au total supputé de 100000<sup>fr</sup>, pris pour base dans l'évaluation de la subvention extraordinaire que nous avons cru devoir demander en 1887.

Outre ce compte actif, provenant des contributions arriérées..... 94832<sup>fr</sup>,00  
le Bureau international possède encore comme actif les avances qu'il a faites aux États pour les prototypes, et qui ont été calculées dans le Tableau des parts contributives pour l'exercice de 1888 (voir *Procès-Verbaux* de 1887, p. 112\*) à..... 21250<sup>fr</sup>

A ce propos, nous devons mentionner que, dans ce calcul, on a omis la *Bavière*, qui est inscrite au Tableau des commandes pour 2 mètres et 1 kilogramme, et qui doit, par conséquent, rembourser au Bureau..... 1270<sup>fr</sup>

On a également fait abstraction de l'*Académie de Saint-Petersbourg*, qui est inscrite pour 1 mètre et 1 kilogramme, dont les appareils auxiliaires la rendent débitrice de..... 735<sup>fr</sup>

Enfin l'*Autriche* a commandé en 1888 encore un mètre à bouts, ce qui implique une dépense du Bureau, pour les appareils auxiliaires, de..... 535<sup>fr</sup>

A reporter... 94832<sup>fr</sup>,00



	Report...	94832 <sup>fr</sup> ,00
Il en résulte donc, de ce chef, un Avoir total du Bureau international, montant à....		<u>23790<sup>fr</sup>,00</u>
En ajoutant ce compte à celui des arriérés, le total des actifs du Bureau s'élève à la fin de 1888 à.....		118622 <sup>fr</sup> ,00

D'un autre côté, le Bureau international a deux comptes débiteurs, en faveur de la Roumanie et de l'Académie de Saint-Pétersbourg.

Quant au premier, il résulte de l'exposé fait dans notre XI <sup>e</sup> Rapport ( <i>voir</i> p. 84, 85) qu'au 1 <sup>er</sup> janvier 1888 la Roumanie avait un solde actif de.....		689 <sup>fr</sup> ,09
en y ajoutant l'intérêt à 3 pour 100 pour l'année 1888.....		<u>20<sup>fr</sup>,67</u>
le solde actif de la Roumanie, à la fin de 1888 monte à.....		<u>709<sup>fr</sup>,76</u>

De même, il faut ajouter à l'Avoir de l'Académie de Saint-Pétersbourg au 1 <sup>er</sup> janvier 1888 ( <i>voir</i> XI <sup>e</sup> Rapport, p. 88).....		12827 <sup>fr</sup> ,65
les intérêts de cette somme pour l'année 1888, savoir.....		<u>384<sup>fr</sup>,83</u>
ce qui donne, pour l'Avoir de l'Académie à la fin de 1888.....		<u>13212<sup>fr</sup>,48</u>

Le compte débiteur du Bureau monte ainsi au total de.....

	<u>13922<sup>fr</sup>,24</u>
--	------------------------------

En le confrontant avec son compte créancier, cité plus haut.....		118622 <sup>fr</sup> ,00
il s'ensuit, en faisant abstraction de ses ressources provenant des subventions extraordinaires et des avances remboursées, dont nous avons rendu compte plus haut séparément, que <i>la situation financière au 31 décembre 1888 du Bureau international a été, en sa faveur, de</i> .....		104699 <sup>fr</sup> ,76

Nous consignons enfin ici, pour l'information des Hauts Gouvernements, le relevé des soldes créditeurs du Bureau international, renfermant toutes les recettes ordinaires et extraordinaires, au 31 décembre 1888 :

Avoir à la Caisse des Dépôts et Consignations.....	46623 <sup>fr</sup> , 88
Avoir chez les banquiers, MM. Lécuyer et C <sup>ie</sup> .	713 <sup>fr</sup> , 25
» dans la Caisse du Bureau.....	3300 <sup>fr</sup> , 90
Total.....	<u>50638<sup>fr</sup>, 03</u>

Au nom du Comité international des Poids et Mesures,

*Le Président,*

Signé : MARQUIS DE MULHACÉN.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

---

# TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
Procès-Verbaux des séances de l'année 1888.....	1-69
<i>Procès-verbal de la première séance du 29 septembre.</i>	1-10
Ouverture de la session.....	1-2
Rapport du Bureau du Comité sur l'exercice de 1887-1888, présenté par le Secrétaire.....	3-8
I. — <i>Personnel</i> .....	
Élection de M. de Macédo comme membre du Co- mité .....	4
II. — <i>Travaux et Publications</i> .....	4
III. — <i>Prototypes</i> .....	4-5
IV. — <i>Finances et contributions</i> .....	6-7
V. — <i>Correspondances diverses avec les Gouverne-     ments</i> .....	7-8
Lecture des Rapports réglementaires du Directeur du Bureau international sur les Comptes et les Finances, sur le matériel du Bureau, le personnel et les travaux exécutés depuis la dernière session.	8
M. de Macédo remercie pour sa nomination de membre du Comité international.....	9
Nomination, par le Président, de deux Commissions spéciales .....	9
<i>Procès-verbal de la deuxième séance, du 3 octobre.</i>	11-40
Projet de marché concernant la construction des	

	Pages
mètres à bouts par MM. Johnson, Matthey et C <sup>o</sup> .	11-15
Sur la proposition de la Commission des Comptes et des Finances, le Comité approuve à l'unanimité les comptes de 1887 et en donne décharge au Directeur.....	16
Première partie du Rapport de la Commission des Travaux et des Prototypes, lue par M. Govi.....	17-32
Prototypes de longueur.....	17-22
Mètres à traits.....	17-19
Mètres à bouts.....	19-20
Analyse chimique des règles à bouts.....	20-22
Étuis pour les mètres.....	22
Prototypes de poids.....	22-25
Comparateur géodésique.....	25-26
Comparaison des toises.....	25-26
Thermométrie des gaz.....	26-31
Rapport sur les travaux de M. Chappuis dans l'exercice 1887-1888.....	26-31
Mesure des températures très basses. Lettre à ce sujet adressée au Président du Comité par M. F. Wild, président du Comité international de Météorologie.....	31
Résolutions du Comité sur diverses propositions contenues dans le Rapport de la Commission des Instruments et des Travaux.....	32-33
M. le Président invite MM. Bertrand et Cornu, Membres de la Section française, à renseigner le Comité sur l'époque où il pourra être mis en possession du Rapport sur la comparaison de l'étalon I <sub>2</sub> avec le mètre des Archives.....	33-34
Réponses de MM. Bertrand et Cornu à ce sujet....	34-35
M. le Président remercie la Section française pour sa collaboration avec le Comité international....	35
Le Comité vote des remerciements à MM. Cornu, Tresca et Brunner frères pour la part qu'ils ont prise à la construction des prototypes du mètre..	35-37
Le Comité approuve la proposition de la Commission concernant la comparaison des thermomètres à alcool au thermomètre à hydrogène, pour les basses températures jusqu'à — 70°, comparaison demandée par M. Wild.....	37
Motion de M. Foerster sur la distinction à conserver entre les mètres à traits et les mètres à bouts....	37-39
Le Comité accepte la motion de M. Foerster après	

	Pages.
des explications de M. le Président et de M. Hirsch.	39-40
<i>Procès-verbal de la troisième séance, du 9 octobre....</i>	41-61
Sur la proposition de M. Foerster, le Comité charge son Bureau d'adresser par lettre ses remerciements à la Section française et en particulier à MM. Cornu et Fizeau.....	41-42
M. le Président annonce la signature du marché fait avec M. Matthey pour la fabrication des règles à bouts.....	42
Distribution aux membres du Comité des procès-verbaux de la Section française relatifs à la comparaison de I <sub>2</sub> avec le mètre des Archives.....	42
M. Bertrand annonce la fin des travaux pour la mesure de l'intensité de la pesanteur à Breteuil...	42-43
Seconde partie du Rapport de la Commission des prototypes et des travaux, lue par M. Govi. ....	43-45
Baromètres.....	43
Bâtiments.....	43
Bibliothèque.....	44
Conférence générale.....	44
Le Comité décide que la Règle n° 6 devient le prototype international provisoire.....	45
Le Comité adopte, après discussion, les diverses propositions formulées dans le Rapport de la Commission des Prototypes et des Travaux.....	45-47
Second Rapport de la Commission des Comptes et des Finances, présenté par M. Foerster.....	48-60
I. Frais d'établissement et d'amélioration du matériel scientifique.....	49
II. Frais de confection des étalons et témoins du Bureau international.....	49-50
III. Frais annuels.....	50-55
IV. Frais des étalons nationaux.....	55-56
V. Compte de la subvention extraordinaire demandée au 18 octobre 1887.....	56-60
Le Comité adopte à l'unanimité le budget de 1889 devisé à cent mille francs.....	60
Autorisation donnée à M. le Directeur de vendre d'anciennes machines devenues inutiles.....	60

	Pages.
<i>Procès-verbal de la quatrième séance, du 11 octobre.....</i>	62-68
M. Bertrand remet au Secrétaire les résultats provisoires de la détermination de la pesanteur à Breteuil.....	62
Compte rendu de l'inspection de la Section des pesées, fait par M. von Lang.....	62
Observations de MM. Hirsch et Govi sur ce sujet..	63-64
Propositions de M. Foerster concernant les limites des équations des kilogrammes et des mètres prototypes, et les limites numériques de l'indication de leurs équations.....	64-66
Décisions du Comité relatives aux équations des prototypes.....	67
Le Comité alloue des gratifications aux Adjoints et aux Savants attachés au Bureau, comme témoignage d'entière satisfaction pour leurs travaux...	68
Clôture de la session.....	68
 <i>Procès-verbal de la cinquième séance, du 12 octobre.....</i>	 69
Signature des Procès-verbaux de la session.....	69
ANNEXE I. — Lettres de reconnaissance adressées par le Comité à la <i>Section française</i> , à M. <i>Gustave Tresca</i> et à MM. <i>Brunner frères</i> , et réponses de MM. <i>Tresca</i> et <i>Brunner</i> .....	73-76
ANNEXE II. — Douzième Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre, sur l'exercice de 1888.....	79-192
I. — <i>Bâtiments et Machines</i> : Réparation à la toiture et au parquet d'une salle; vente du moteur à vapeur et de la machine à glace.....	80-81
II. — <i>Instruments</i> : Acquisition de quelques objets secondaires....	81-82
III. — <i>Personnel</i> : Décès de MM. Broch et Govi; démission de M. le Dr Thiesen; départ de M. Palaz et appel de M. Isaachsen.....	83-87
IV. — <i>Comparaison des prototypes et autres travaux du Bureau</i> .....	87-96
Nouvelle commande de mètres à bouts. Analyse	

chimique des règles par M. Tornøe. Installation d'un coffre-fort pour la conservation des prototypes internationaux et de leurs témoins. Détermination des millimètres des deux derniers centimètres de la règle IV et du premier centimètre de la règle normale N en bronze, par M. Boinot.	87-89
Mesure des intervalles des traits auxiliaires du prototype I <sub>2</sub> et des règles types I et II. Etudes spéciales sur les causes d'erreurs dans les observations faites au comparateur Brunner et détermination de leurs influences sur les comparaisons des mètres. Livraison des prototypes du mètre par la Section française. Comparaison des prototypes. Degré d'exactitude de la détermination de leurs équations.....	89-91
Travaux de M. Benoit : Etude de la dilatation des prototypes, faite au comparateur et par la méthode Fizeau. Améliorations apportées à l'installation du comparateur géodésique et du comparateur à dilatation. Perfectionnement de l'outillage électrique. Etude de la toise du Pérou.....	91-92
Sous la direction de M. Benoit, l'aide M. Palaz a étudié plusieurs toises et une règle appartenant toutes à la Commission géodésique italienne.....	92
Autres travaux de M. Benoit. Etalonnage d'une brasse Ciera pour le Portugal, de deux étalons de millimètres pour l'Observatoire du Cap. Concours prêté aux officiers du Service géographique qui ont mesuré à Breteuil l'intensité de la pesanteur. Comparaison des règles de quatre mètres du comparateur géodésique avec la Règle espagnole. Etude complète du sphéromètre de MM. Brunner. Détermination, avec l'aide de M. Palaz, du coefficient de dilatation de deux tiges de pendule appartenant à M. d'Abbadie.....	92-94
Travaux de M. Thiesen et de son aide M. Kreichgauer. Variabilité apparente observée aux prototypes des kilogrammes. Comparaisons des prototypes de poids avec le prototype international, sur la balance Bunge. Détermination de la capacité des tubes et ballons qui ont servi aux recherches de M. Chappuis sur la dilatation des gaz. Pesées hydrostatiques, pour les basses températures, du kilogramme en quartz appartenant au	

	Pages
Bureau des Poids et Mesures d'Allemagne. Nouvelle détermination de la densité du mercure....	94-96
<i>Thermométrie</i> : travaux de M. Chappuis. Détermination du coefficient de dilatation de l'azote. Comparaisons des thermomètres à azote avec les thermomètres étalons à mercure, aux températures de 20° et 40°. Comparaisons entre un thermomètre rempli d'air atmosphérique et les thermomètres étalons en verre dur, à 10°, 20°, 30° et 40°. Coefficient de dilatation de l'air atmosphérique. Expériences analogues sur l'hydrogène.....	96-99
Travaux de M. Guillaume. Vérification de 35 thermomètres. Revision de tous les dossiers des thermomètres. Recherches de thermométrie concernant les variations du verre dur aux températures élevées et le relèvement du zéro après un échauffement du thermomètre. Recherches préliminaires sur les thermomètres en verre d'Iéna. Recherches sur les thermomètres Hicks en cristal anglais. Sous la direction de M. Benoit, M. Guillaume s'occupe de déterminer la dilatation des mètres prototypes.	99-101
V. — <i>Liste des certificats délivrés en 1888</i> .....	101-116
A. Étalons de longueur.....	102-112
Toise du Pérou.....	102-108
Autres étalons de longueur.....	108-112
B. Thermomètres.....	112-116
VI. <i>Bibliothèque</i> .....	116-122
Abonnements aux Revues. Ouvrages reçus en don ou en échange. État de la bibliothèque au 31 décembre 1888.....	116-122
VII. — <i>Correspondance avec les Gouvernements</i> ....	122-154
Correspondance avec l'Ambassade anglaise au sujet de l'intention du Gouvernement de la Grande-Bretagne de se retirer de la Convention du Mètre.	122-126
Correspondance avec le Gouvernement français pour le prier de pourvoir à la construction des règles destinées à devenir les mètres à bouts commandés par les États.....	126-131
Correspondance avec l'Ambassade d'Autriche-Hongrie au sujet de la commande d'un mètre à bouts et de son prix de revient.....	130-132



Correspondance avec la Légation du Japon, concernant le prix de revient des prototypes et l'époque à laquelle ils pourront être livrés.....	133-135
Lettre du Bureau à Son Excellence le Ministre des Affaires étrangères de France, pour le prier de faire déterminer par la Section française le prix de revient des étalons métriques.....	135-137
Correspondance avec la Légation du Danemark concernant l'époque à laquelle aura lieu la livraison des prototypes et touchant la subvention extraordinaire demandée aux États de la Convention du Mètre.....	137-139
Correspondance avec l'Ambassade d'Italie au sujet de la vérification de deux thermomètres pour le gouvernement italien.....	140-147
Correspondance avec l'Ambassade d'Italie relative au Rapport financier de 1888.....	147-149
Correspondance avec l'Ambassade de Russie au sujet de l'entrée de nouveaux États dans la Convention du Mètre depuis 1875.....	150-151
Correspondance avec l'Ambassade d'Autriche-Hongrie concernant la livraison des quatre thermomètres destinés à accompagner les mètres prototypes commandés par le gouvernement impérial et royal d'Autriche-Hongrie.....	152-153
Lettre du Bureau du Comité au Ministre des Affaires étrangères de France pour accréditer auprès des Autorités françaises la signature de M. le D <sup>r</sup> Benoit, appelé provisoirement à la direction du Bureau international après le décès de M. le D <sup>r</sup> Broch.....	153-154
VIII. — <i>Comptes et contributions</i> .....	154-192
Approbation des comptes de 1887 et décharge donnée au Directeur.....	154
Tableau des comptes de 1887.....	155-160
« Rapport spécial aux Gouvernements » du 20 octobre 1888, contenant le budget, le tableau des parts contributives pour 1889 ainsi que l'indication des subventions extraordinaires payées et du remboursement des avances faites par le Comité pour les prototypes.....	160-169
Dépêche de l'Ambassade d'Angleterre, annonçant que le gouvernement anglais n'est pas en mesure	

	Pages.
d'aider à combler le déficit du Bureau international.....	169-170
Correspondance avec les Ambassades ou Légations de divers Gouvernements au sujet du payement de la subvention extraordinaire.....	170-189
Tableau des contributions versées en 1888 à la Caisse des Dépôts et Consignations.....	189
Résumé des arriérés de 1888.....	190
Situation financière au 31 décembre 1888.....	191-192

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.