

COMITÉ INTERNATIONAL

DES POIDS ET MESURES.

---

PROCÈS-VERBAUX

DES

SÉANCES DE 1879.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE  
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,  
SUCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Augustins, 55.

---

1880



**PROCÈS-VERBAUX**  
**DES SÉANCES DE L'ANNÉE 1879.**

---

**PROCÈS-VERBAL**

DE LA PREMIÈRE SÉANCE,

TENUE AU BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Mardi 23 septembre 1879.

PRÉSIDENTE DE M. IBAÑEZ

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, KRUSPÉR, MORIN  
et STAS.

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

M. le PRÉSIDENT expose que l'un des deux Membres nouvellement nommés, M. le D<sup>r</sup> Gould, ne s'étant pas encore prononcé sur son acceptation, le Comité se compose actuellement de treize membres. Or, comme neuf d'entre eux sont présents, le Comité est en nombre pour délibérer, et il déclare la session ouverte.

M. le PRÉSIDENT souhaite la bienvenue à M. de Kruspér, qui assiste pour la première fois à la séance, et il regrette l'absence de trois Membres, MM. Hilgard, Wild et de Wrede,

qui, pour différents motifs, ne peuvent prendre part à la session, ainsi qu'ils l'annoncent par des lettres dont M. le Secrétaire est prié de donner connaissance.

Le SECRÉTAIRE résume en français une lettre, datée du 29 août, qu'il a reçue de Washington, et dans laquelle M. Hilgard explique qu'il ne lui serait pas possible de traverser l'Océan chaque année, et que, par conséquent, il préfère se réserver pour la session de l'année prochaine, qu'il croit devoir être plus importante.

M. Hilgard ajoute que, conformément au désir exprimé par le Secrétaire, il a écrit à M. Gould pour lui demander d'envoyer un télégramme faisant savoir au Comité si sa nomination est acceptée. M. Hilgard ne doute pas que le Dr Gould n'accepte et ne vienne assister avec lui à la prochaine session.

Voici la lettre que M. Wild a adressée au Président :

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

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Au commencement de cette année, j'ai exprimé à M. le Secrétaire du Comité le désir que la session de cette année soit, si possible, fixée aux premiers jours du mois de mai, parce que je pourrais alors, par le même voyage à l'étranger, assister à cette session et à celle du Congrès international de Météorologie convoqué pour le 14 avril à Rome.

Ayant maintenant fait au printemps, comme délégué de mon Gouvernement à ce Congrès, un long voyage à l'étranger, les travaux de l'Observatoire ne me permettent absolument pas de m'absenter encore une fois cette année pour plusieurs semaines de Saint-Petersbourg; je vous prie donc de bien vouloir m'excuser de ne pas pouvoir assister à la session du Comité, laquelle s'ouvrira, d'après votre invitation, le 23 septembre.

Agrérez, Monsieur et très honoré Collègue, l'assurance de ma considération très distinguée.

Signé : WILD.

Le Secrétaire lui-même a reçu la lettre suivante de M. le baron de Wrede :

Stockholm, le 16 septembre 1879.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

Je vous prie de bien vouloir faire part à notre Président, M. le Général Ibañez, de mes regrets de ne pouvoir assister à la session du Comité qui commencera dans huit jours. J'en suis empêché par des circonstances qu'il m'aurait été difficile, sinon impossible, d'éviter. Le Comité ayant été complété cette année par l'élection de deux nouveaux Membres, j'espère qu'en aucun cas mon absence ne pourra amener d'inconvénients.

Veillez présenter mes compliments à M. le Général Ibañez, ainsi qu'aux autres Membres du Comité, et agréer l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Signé : DE WREDE.

Le Secrétaire explique que le jour même où le Bureau a annoncé, par la circulaire du 9 juillet, le résultat du vote, il en a également informé les deux nouveaux membres élus. M. de Kruspér a fait connaître, à la fin du mois dernier, son acceptation et l'autorisation de son Gouvernement. Mais, pour M. Gould, les distances sont trop grandes pour que la notification de son acceptation ait pu parvenir jusqu'à présent au Comité. Peut-être une lettre ou un télégramme arrivera-t-il pendant la session.

Le Secrétaire communique ensuite au Comité une série de documents parvenus au Bureau et de correspondances que celui-ci a échangées avec divers Gouvernements. D'abord tout ce qui se rapporte aux contributions des États contractants. Il donne lecture de plusieurs lettres échangées avec la Légation du Pérou, laquelle, malgré des promesses répétées, n'a encore effectué aucun versement.

Voici cette correspondance :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 1<sup>er</sup> février 1879.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous vous remercions des deux lettres du 17 janvier, par lesquelles vous avez bien voulu accuser réception de notre Communication du 23 décembre dernier ainsi que des exemplaires du *Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre sur l'exercice de 1878*.

En envoyant ces documents à votre Gouvernement, veuillez attirer son attention sur le fait que, malgré l'assurance formelle envoyée par M. le Ministre votre prédécesseur, au mois de février dernier, que les contributions du Pérou seraient payées sans retard, le versement n'en a pas été opéré jusqu'à ce jour.

En vous priant, Monsieur le Ministre, de porter ce fait à la connaissance de votre Gouvernement, nous avons l'honneur d'ajouter que les contributions du Pérou qui sont actuellement dues se composent des sommes suivantes :

Pour l'exercice de 1876...	4732 <sup>fr</sup>
» 1877.....	747
» 1878.....	996
» 1879.....	996
TOTAL.....	7471 <sup>fr</sup>

Nous ne doutons pas qu'il suffise d'attirer l'attention de votre Gouvernement sur ces faits pour qu'il donne ordre de verser la somme due, par l'intermédiaire du Ministère des Affaires étrangères de France, à la Caisse des Dépôts et Consignations à Paris, conformément à l'article 10 de la Convention signée le 20 mai 1875.

Veuillez 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 Juan M. de Goyeneche, Ministre du Pérou à Paris.*

LÉGATION DU PÉROU.

Paris, le 13 février 1879.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai eu l'honneur de recevoir la lettre que vous m'avez adressée le 1<sup>er</sup> de ce mois, portant à ma connaissance que le Gouvernement du Pérou n'a pas encore opéré le versement des sommes dues au Comité pour ses contributions, et, en me priant de lui communiquer ce fait, vous m'indiquez le montant desdites sommes, qui devront être versées à la Caisse des Dépôts et Consignations de Paris par l'intermédiaire du Ministère des Affaires étrangères de France.

Je m'empresse d'envoyer à mon Gouvernement une copie de votre Communication, ne doutant pas qu'il donnera les ordres nécessaires afin que votre juste demande soit satisfaite.

Veillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

*Le Ministre du Pérou,*

Signé : JUAN M. DE GOYENECHÉ.

*Monsieur le Président du Comité international des Poids et Mesures.*

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 1<sup>er</sup> juin 1879.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Dans le Rapport spécial que nous avons eu l'honneur de présenter le 21 octobre 1878 aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes de la Convention du Mètre, nous leur avons communiqué le Budget et le Tableau des parts contributives des États pour le Bureau international des Poids et Mesures. Il en résulte que la part contributive pour l'exercice de 1879 monte, pour le Pérou, à 996<sup>fr</sup>.

Informés que cette somme n'est pas encore parvenue à la Caisse des Dépôts et Consignations, à Paris, et obligés de réunir les ressources nécessaires à l'administration du Bureau international, nous prions le Gouvernement du Pérou de bien vouloir faire verser cette somme, conformément à l'article 10 de la Convention du 20 mai 1875, au Ministère des Affaires étrangères de France.

En même temps, nous devons saisir cette occasion pour rappeler à Votre Excellence de nouveau que les contributions des trois exercices antérieurs, qui montent ensemble à 6475<sup>fr</sup>, n'ont pas encore été versées, et pour demander que le Gouvernement du Pérou veuille, par une décision définitive, mettre fin à une situation qui ne saurait durer indéfiniment.

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 Juan M. de Goyneche, Ministre du Pérou à Paris.*

De même, le Bureau a adressé deux lettres, en date du 1<sup>er</sup> juin et du 25 juillet dernier, à l'Ambassade ottomane, pour appeler l'attention du Gouvernement impérial sur le retard apporté au versement de la contribution de cette année.

Quant aux États-Unis, dont l'exercice budgétaire commence au 1<sup>er</sup> juillet et qui, pour cette raison, ont opéré leur versement en deux moitiés, en janvier et juillet, ils ont consenti à porter une première fois au budget le crédit nécessaire pour trois semestres, ce qui leur permettra de se conformer à la règle fixée par la Convention, en anticipant toujours dans leur budget d'un semestre sur l'exercice suivant.

Le versement de la contribution allemande a donné lieu également à l'échange d'une correspondance qui, pendant un moment, a mis en doute la compétence du Comité dans les questions budgétaires. Heureusement l'incident a été clos par la reconnaissance de la part de l'Allemagne, aussi bien pour l'avenir que pour le passé, du droit du Comité soit de porter le budget annuel à 100000<sup>fr</sup>, soit de faire des virements entre les différents Chapitres de ses dépenses.

Le SECRÉTAIRE donne lecture des dépêches suivantes que



le Bureau a reçues à cet égard des Gouvernements français et allemand.

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES.

Paris, 27 février 1879.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Pour faire suite à ma communication du 30 janvier dernier, j'ai l'honneur de vous donner avis du versement effectué par le Gouvernement allemand, conformément à l'article 10 de la Convention du Mètre, de sa part contributive dans les dépenses du Bureau international des Poids et Mesures pour l'exercice de 1879.

Bien que le Tableau des parts contributives annexé à votre lettre du 26 octobre ait fixé le contingent de l'Allemagne à la somme de 15318<sup>fr</sup>, le Gouvernement impérial a cru ne devoir verser pour sa quote-part qu'une somme de 9471<sup>fr</sup>, en ajournant le payement de la différence jusqu'après la solution d'une question d'interprétation du Règlement qu'il a soulevée à la suite de la décision prise par le Comité de porter de 75000<sup>fr</sup> à 100000<sup>fr</sup> le budget annuel du Bureau international.

Je ne doute pas que le Comité n'ait déjà été directement saisi de cette question par le Gouvernement allemand.

Comme il m'appartient toutefois de vous donner avis des versements effectués, je crois devoir vous transmettre copie de la lettre de M. le prince de Hohenlohe dans laquelle sont exposés les motifs qui l'obligent à surseoir au payement intégral de la somme de 15318<sup>fr</sup>, et j'y joins également, pour l'information du Comité, une copie de la réponse que j'ai adressée à l'Ambassadeur d'Allemagne.

Recevez, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

Signé : WADDINGTON.

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

Voici les copies dont il est question dans la dépêche précédente :

AMBASSADE D'ALLEMAGNE, A PARIS.

Paris, le 17 février 1879.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Le Comité international des Poids et Mesures, par une lettre en date du 26 octobre dernier, m'a fait parvenir le projet de budget du Bureau international pour l'exercice de 1879, ainsi que le Tableau des parts contributives des États faisant partie de l'Union.

D'après cette communication, le Bureau a fixé son budget pour l'année courante à 100 000<sup>fr</sup> au lieu du chiffre normal de 75 000<sup>fr</sup>, se fondant sur l'article 6 du Règlement annexé à la Convention du Mètre pour justifier cette augmentation.

Le Gouvernement de l'Empereur, auquel je n'ai pas manqué de transmettre la lettre du Comité, vient, après avoir fait examiner la question, de me faire part des observations suivantes.

Les dépenses courantes pour l'exercice de 1879 n'étant évaluées qu'à 61 828<sup>fr</sup>, 80, la somme de 38 171<sup>fr</sup>, 20 demandée en plus est destinée à augmenter le fonds créé, en vertu de l'article 3 du Règlement, pour la construction et l'installation du bâtiment destiné au Bureau. Il résulte en outre de la communication du Comité que déjà dans les années 1876, 1877 et 1878 une partie des sommes destinées à couvrir les dépenses ordinaires est allée grossir le fonds en question.

Le Gouvernement impérial ne croit pas que cette manière d'agir soit conforme au Règlement. La faculté donnée au Directeur par l'article 6 de transporter certaines sommes d'une position à une autre ne peut, à son avis, s'exercer que relativement aux dépenses courantes. C'est ce que prouve le texte même de l'article 6, qui a trait exclusivement à ces dépenses, tandis que le fonds de 400 000<sup>fr</sup> dont fait mention l'article 3 a été accordé une fois pour toutes dans un but déterminé. Cette somme avait été regardée comme suffisante par les experts qui faisaient partie de la Conférence de 1875, et l'article 3 stipule même expressément qu'elle ne pourra être augmentée.

Dans ces circonstances, le Gouvernement impérial ne croit pas pouvoir payer pour le moment au Comité plus que sa quote-part des dépenses prévues et qui s'élèvent à 61 828<sup>fr</sup>, 20, soit 9 471<sup>fr</sup> au lieu de 15 318<sup>fr</sup> que le projet de budget attribuait à l'Allemagne. Toutefois, comme il paraît acquis que la somme de 400 000<sup>fr</sup> se trouve insuffisante pour achever l'installation du Bureau d'une manière conforme à son but et aux intentions de la Conférence, mon Gouvernement est prêt à

payer au Comité la différence de 5847<sup>fr</sup> dès que les autres Gouvernements auront acquitté intégralement les sommes qui leur sont attribuées dans le Tableau des parts contributives et témoigné par là leur assentiment à la manière de voir du Comité relativement au point contesté.

J'ai donc l'honneur, Monsieur le Ministre, de vous faire parvenir, avec cette lettre, en vertu de l'article 10 de la Convention, la somme de 9471<sup>fr</sup> avec prière de vouloir bien m'en donner quittance.

Agrérez, etc.

Signé : HOHENLOHE.

*A Son Excellence, Monsieur Waddington, Ministre des Affaires étrangères, à Paris.*

Paris, le 27 février 1879.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

J'ai l'honneur de vous accuser réception de la somme de 9471<sup>fr</sup> que Votre Altesse a bien voulu me faire parvenir, le 17 de ce mois, pour être, conformément à l'article 10 de la Convention du Mètre, versée à la Caisse des Dépôts et Consignations, comme représentant la part contributive de l'Allemagne dans les dépenses du Bureau international des Poids et Mesures pour l'exercice de 1879.

Le montant de cette somme étant inférieur au contingent qui figurait dans le Tableau des parts contributives annexé au projet de budget dont le Comité international avait, au mois d'octobre dernier, donné connaissance aux États contractants, Votre Altesse m'a fait part des motifs qui ont déterminé le Gouvernement allemand à surseoir au paiement de la différence et qui reposent sur une confusion que, par une interprétation erronée du Règlement, le Comité aurait faite, entre l'article 5, relatif aux frais d'installation du Bureau, et l'article 6, concernant le budget des dépenses annuelles.

Je ne puis, Monsieur l'Ambassadeur, que m'associer aux observations qu'a suggérées au Gouvernement allemand la décision prise par le Comité international de porter de 75000<sup>fr</sup> à 100000<sup>fr</sup> le budget du Bureau pour l'année 1879. Il n'est pas douteux, en effet, que les articles 5 et 6 du Règlement sont absolument indépendants l'un de l'autre, et que l'autorisation donnée par l'article 6 du Règlement au Comité d'élever à 100000<sup>fr</sup> le budget annuel et d'opérer les virements nécessités par les besoins du service s'applique exclusivement aux dépenses courantes d'entretien du Bureau et ne saurait être étendue

aux frais de premier établissement, dont le maximum a été fixé par l'article 5 à la somme de 400 000<sup>fr</sup>. Or, les dépenses courantes prévues pour l'année 1879 étant inférieures au chiffre normal de 75 000<sup>fr</sup>, le Comité n'avait pu, comme le fait justement remarquer le Gouvernement impérial, user de la faculté de porter ce chiffre à 100 000<sup>fr</sup> que pour affecter la différence aux frais d'établissement, contrairement aux dispositions du Règlement.

Cette irrégularité, Monsieur l'Ambassadeur, ne nous avait point échappé lorsque nous a été communiquée la décision du Comité international. Si nous ne l'avons pas relevée à cette époque et si nous avons, depuis lors, intégralement versé à la Caisse des Dépôts et Consignations la somme de 153 18<sup>fr</sup> fixée par le Comité pour la part contributive de la France, c'est uniquement par esprit de conciliation et dans la pensée que les autres Gouvernements avaient tacitement consenti à cette dérogation au Règlement.

Mais ce versement intégral ne saurait impliquer de notre part une approbation de la mesure qui a été prise, et, du moment où la question de droit se trouve soulevée, je suis prêt, en ce qui me concerne, à me concerter avec tous les Gouvernements signataires de la Convention du Mètre pour examiner la solution à laquelle il conviendra de s'arrêter.

Agrérez, etc.

Signé : WADDINGTON.

*A Son Altesse Monsieur le prince de Hohenzolke, Ambassadeur  
d'Allemagne.*

Peu de temps après, le Bureau du Comité a reçu de notre collègue M. Foerster le document suivant, que nous donnons en traduction conforme :

*Note au Chapitre II, Titre V, des dépenses permanentes de la Chancellerie impériale pour l'exercice de 1879-1880.*

« Le Comité international des Poids et Mesures s'est cru autorisé, en vertu de l'article 6, alinéa 5, du Règlement annexé à la Convention internationale du 20 mai 1875, non seulement à opérer des virements d'un chapitre à l'autre de son budget annuel, mais aussi à affecter les économies faites sur les dépenses annuelles aux frais d'établissement du Bureau international des Poids et Mesures, pour lesquels l'article 5 du Règlement précité avait fixé la somme de 400 000<sup>fr</sup>.

» Malgré les doutes qu'on pourrait faire valoir contre une pareille interprétation, et considérant qu'en réalité la somme de 400 000<sup>fr</sup> a été reconnue comme insuffisante pour atteindre le but avec le degré de perfection qui était évidemment dans l'intention des Hautes Parties contractantes, il convient de reconnaître par cette Note, pour le passé aussi bien que pour l'avenir, l'interprétation donnée par le Comité international à l'article en question comme bien fondée. »

J'ai été autorisé à communiquer au Bureau du Comité international des Poids et Mesures la déclaration ci-dessus que la Chancellerie impériale a soumise au Parlement, qui l'a admise tacitement, afin de lever les doutes exprimés par M. l'Ambassadeur Prince de Hohenlohe vis-à-vis de M. le Ministre des Affaires étrangères de France. Le Bureau du Comité international voudra bien envisager l'incident comme clos par cette déclaration.

Berlin, le 15 mars 1879.

Signé : FOERSTER,

Directeur de la Commission impériale  
des Poids et Mesures.

En effet, nous avons reçu, quelques jours après, la dépêche suivante :

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES. — DIRECTION  
DES CONSULATS ET AFFAIRES COMMERCIALES.

Paris, ce 20 mars 1879.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

En me référant à la lettre que j'ai eu l'honneur de vous écrire le 27 du mois dernier, je m'empresse de vous informer que je viens de recevoir de l'Ambassadeur d'Allemagne la somme de 5847<sup>fr</sup> formant le complément du contingent total de 15318<sup>fr</sup> qui avait été fixé par le Comité international des Poids et Mesures comme représentant la part contributive de l'Allemagne dans les dépenses du Bureau pour l'exercice 1879.

En me transmettant cette nouvelle somme, qui a été, comme la précédente, versée à la Caisse des Dépôts et Consignations, M. le prince de Hohenlohe m'annonce que, « le Reichstag ayant voté sans aucune observation la somme entière de 15318<sup>fr</sup> inscrite au budget de

la Chancellerie de l'empire comme réclamée par le Comité international, le Gouvernement impérial ne croit pas devoir maintenir les objections auxquelles la fixation de cette somme lui avait donné lieu. » Il ajoute : « Je suppose que, dans ces circonstances, Votre Excellence renoncera pour le moment à saisir les autres États contractants de cette question, touchant laquelle s'était manifestée la conformité de vues de nos deux Gouvernements. »

En présence de cette nouvelle communication, l'incident qu'avait soulevé le Gouvernement allemand ne me paraît, en effet, pouvoir comporter aucune suite, et je m'empresse, Monsieur le Président, de vous en donner avis.

Recevez, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

Signé : WADDINGTON.

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

La correspondance a été terminée par la réponse suivante que le Bureau du Comité a adressée à Monsieur le Ministre des Affaires étrangères de France :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 2 août 1879.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons eu l'honneur de recevoir les dépêches du 27 février et du 20 mars par lesquelles Votre Excellence a bien voulu nous donner connaissance des communications qui ont été échangées entre votre Ministère et M. l'Ambassadeur d'Allemagne au sujet du paiement de la contribution de l'Allemagne pour l'exercice courant du Bureau international des Poids et Mesures.

Nous sommes heureux d'apprendre que le Gouvernement impérial a abandonné les objections qu'il avait d'abord cru devoir soulever contre l'usage fait par le Comité international du droit de virement et de la faculté de porter le budget à 100 000<sup>fr</sup>, droits que la Convention du 20 mai 1875 lui a attribués.

Notre collègue M. Foerster avait été autorisé à nous informer

officiellement que la Chancellerie impériale avait défendu devant le Reichstag le budget du Comité international et la part contributive de l'Allemagne, parce que, malgré les doutes qu'on pourrait élever contre l'interprétation donnée par le Comité à certaines dispositions du Règlement, il fallait tenir compte du fait que la somme de 400000<sup>fr</sup> fixée dans l'origine pour les frais d'établissement s'est montrée effectivement insuffisante pour atteindre le but avec un degré de perfection tel, qu'il corresponde aux intentions de la Convention; de sorte que le Gouvernement allemand a tenu à reconnaître formellement par cette observation, pour le passé aussi bien que pour l'avenir, le bien fondé de l'interprétation donnée par le Comité international aux dispositions de la Convention dont il s'agit.

Nous sommes particulièrement heureux de voir par la dernière dépêche de Votre Excellence que le Gouvernement français, qui dès l'origine n'avait point fait d'objections à la demande du Comité, partage cette manière de voir en admettant que, par suite de la nouvelle communication de l'Ambassadeur d'Allemagne, l'incident doit être envisagé comme clos.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de notre plus haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

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

Le SECRÉTAIRE est heureux de pouvoir annoncer au Comité la ratification de la Convention du 20 mai 1875 par la République du Venezuela, seul État qui jusqu'alors n'avait pas encore rempli cette formalité. Il communique les Notes des Gouvernements de Caracas et de Paris, ainsi que la réponse du Bureau (1).

Il est également heureux de communiquer au Comité la

---

(1) Voir les dépêches échangées dans le *Rapport aux Gouvernements*, Chap. VII.

nouvelle que le nombre des États adhérents à la Convention du Mètre s'est augmenté de la Principauté serbe, qui a déclaré vouloir accéder à la Convention (1).

Le SECRÉTAIRE croit enfin devoir porter à la connaissance du Comité que, d'après une communication de la Légation de Suède et Norvège, le système métrique a été introduit facultativement en Suède à partir de cette année (2).

A cette occasion, M. HIRSCH fait observer que, plusieurs pays ayant ainsi passé d'une catégorie dans une autre et d'autre part la population de certains États s'étant modifiée sensiblement, il en résulte la nécessité, pour le Comité, de reviser, l'année prochaine, les données qui ont servi jusqu'à présent au calcul de la répartition des contributions.

Pour compléter la liste des dépêches reçues des Légations des États contractants, le Secrétaire donne lecture des deux lettres suivantes de l'Ambassadeur d'Italie et des réponses qui y ont été faites :

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 26 décembre 1878.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

Dans le but de satisfaire à une demande qui m'a été faite par le Gouvernement du Roi, j'ai l'honneur de vous prier de vouloir bien me faire parvenir deux exemplaires de tous les actes et procès-verbaux de la Commission internationale du Mètre et de son Comité permanent siégeant à Paris.

Vous m'obligeriez infiniment en ayant la bonté de me les transmettre d'urgence; je m'empresse de vous présenter d'avance tous mes remerciements, et je saisis cette occasion pour vous offrir, Monsieur le Général, les assurances de ma considération la plus distinguée.

Signé : CIALDINI.

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

---

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

(2) Voir les dépêches au même Chapitre du *Rapport*.



COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 7 janvier 1879.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Nous avons eu l'honneur de recevoir la lettre par laquelle vous demandez pour votre Gouvernement l'envoi de deux exemplaires de tous les actes et procès-verbaux de la Commission internationale du Mètre et de son Comité permanent, siégeant à Paris.

Nous prenons la liberté de faire observer à Votre Excellence que la Commission internationale du Mètre de 1872 et son Comité permanent n'existent plus, et que la Convention du 20 mai 1875 les a remplacés par le Comité international des Poids et Mesures. Le seul organe de l'ancienne organisation que la Convention ait conservé provisoirement est la Section française de la Commission internationale de 1872, qui, d'après l'article 4 des *Dispositions transitoires*, « reste chargée des travaux qui lui ont été confiés pour la construction des nouveaux prototypes avec le concours du Comité international ».

Les procès-verbaux et actes de l'ancienne Commission internationale de 1872, de son Comité permanent et de sa Section française ont été publiés aux frais et par les soins du Gouvernement français à l'Imprimerie nationale; pour obtenir des exemplaires de leurs publications, nous croyons qu'il conviendrait de s'adresser à M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce de France.

Quant aux publications du Comité international des Poids et Mesures, dont nous avons adressé toujours cinq exemplaires à votre Gouvernement par l'intermédiaire de votre Ambassade, nous nous empressons de donner les ordres pour qu'on vous expédie de nouveau deux exemplaires de chacune d'elles.

Veillez agréer, Monsieur l'Ambassadeur, l'assurance 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 Général Cialdini, Ambassadeur de S. M. le Roi d'Italie, à Paris.*

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, le 12 février 1879.

MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

L'article 1 du Règlement annexé à la Convention internationale du Mètre porte que, « jusqu'à l'époque où les nouveaux prototypes seront terminés et distribués, le Comité se réunira au moins une fois par an; après cette époque ses réunions seront au moins bisannuelles ». S. Exc. le Ministre royal de l'Instruction publique désirerait maintenant connaître si les frais d'entretien des Représentants des États ayant pris part à la Conférence, et qui demeurent à Paris afin d'assister aux réunions du Comité international, doivent être supportés par chaque puissance séparément ou bien prélevés sur le fond contributif affecté aux dépenses du Comité.

L'article 9 de la Convention du Mètre stipule, en effet, que les dépenses annuelles du Comité seront couvertes par les contributions des États contractants; dès lors, il y aurait lieu de supposer que les frais de voyage et de séjour des Membres du Comité devraient être prélevés sur le fond commun de ce Comité. J'ai l'honneur, par conséquent, d'avoir recours à votre obligeance habituelle en vous priant de vouloir bien me mettre en mesure de fournir ce renseignement à M. le Ministre royal de l'Instruction publique. En vous en remerciant d'avance, je vous prie d'agréer les assurances de ma considération la plus distinguée.

Signé : CIALDINI.

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

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 1<sup>er</sup> mars 1879.

MONSIEUR L'AMBASSADEUR,

Par lettre du 12 février, Votre Excellence demande des renseignements sur la question de savoir si les frais de voyage et de séjour des Membres du Comité international des Poids et Mesures qui assistent

aux réunions réglementaires de ce Comité doivent être supportés par les pays auxquels ces Membres appartiennent ou bien s'ils sont prélevés sur le fonds contributif affecté aux dépenses du Comité.

Nous avons l'honneur de répondre à Votre Excellence que les dépenses du Comité dont il est question dans l'article 9 de la Convention du Mètre ne comprennent pas les indemnités à payer aux Membres du Comité, mais seulement les frais de bureau, d'impression, etc. Non seulement la Convention et le Règlement annexé ne parlent nulle part des frais individuels des Membres du Comité et le budget des dépenses annuelles établi dans l'article 6 du Règlement ne prévoit point les frais de séjour des Membres du Comité parmi les dépenses à couvrir par les contributions des États contractants, mais la pratique constante des trois ans depuis lesquels le Comité fonctionne a toujours été conforme à ces dispositions, en ce sens que jamais le Comité n'a eu à payer sur les ressources qui lui sont allouées pour l'établissement international aucun des frais de voyage et de séjour de ses Membres, qui ont été défrayés, autant que nous savons, chacun par le Gouvernement de l'État auquel il appartient.

En vous fournissant ces explications, nous saisissons l'occasion, Monsieur l'Ambassadeur, de vous renouveler l'expression de notre haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>nl</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Général Cialdini, Ambassadeur  
de S. M. le Roi d'Italie, à Paris.*

A l'égard de la première dépêche italienne, M. Morin désire constater qu'il a toujours envoyé au Gouvernement d'Italie des exemplaires de toutes les publications de la Commission internationale du Mètre, du Comité permanent et de la Section française. D'ailleurs, les éditions de ces documents sont presque entièrement épuisées. A cette occasion, M. FOERSTER émet le vœu qu'il en soit fait une nouvelle édition, car même la bibliothèque du Bureau international ne les possède pas toutes.

Le SECRÉTAIRE donne ensuite lecture d'une lettre <sup>(1)</sup> que le Bureau a adressée le 1<sup>er</sup> juillet dernier au Gouvernement français, pour lui demander de vouloir bien faire remettre au Comité, par la Section française, au moins deux étalons tracés, l'un en métal pur, l'autre en alliage du Conservatoire. Jusqu'à présent, cette lettre n'a pas encore reçu de réponse.

L'offre que le Comité international avait faite aux Gouvernements contractants, à la fin de l'année dernière, de comparer les anciens étalons métriques des différents pays en attendant qu'on soit en possession des nouveaux prototypes, a été acceptée par un assez grand nombre de pays, savoir, par l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, l'Espagne, la Norvège, la Russie, la Suisse, qui ont envoyé déjà huit kilogrammes et six mètres. D'autres étalons sont, en outre, annoncés. Trois pays seulement ont décliné l'offre pour différents motifs, comme il résulte des lettres suivantes.

#### LÉGATION DU DANEMARK.

Paris, 25 mars 1879.

*Monsieur le D<sup>r</sup> Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Neuchâtel.*

MONSIEUR,

Je me suis empressé de transmettre en copie au Gouvernement du roi la lettre, en date du 23 décembre de l'année dernière, par laquelle M. le Président du Comité international des Poids et Mesures a bien voulu m'informer de la résolution prise par le Comité, dans sa séance du 8 octobre précédent, au sujet de comparaisons à entreprendre des anciens étalons du mètre et du kilogramme des différents États contractants avec les étalons provisoirement construits par lui. Je viens de recevoir l'ordre de faire savoir à cet égard à M. le Président du Comité que, en ce qui le concerne, le Gouvernement du roi n'a pas trouvé qu'il y aurait lieu de profiter de la proposition y relative.

---

(1) Voir cette lettre dans le *Rapport aux Gouvernements*, Chap. III.

Agréez, Monsieur, les assurances de ma considération la plus distinguée.

*Le Ministre du Danemark,*

Signé : MOLTKE-HVITFELDT.

AMBASSADE D'ITALIE.

Paris, 31 janvier 1879.

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

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Vous m'avez fait l'honneur de m'annoncer, par une lettre en date du 23 décembre 1878, que le Comité des Poids et Mesures avait autorisé, dans sa séance du 8 octobre dernier, le Bureau international à exécuter, dès le commencement de cette année, des comparaisons des anciens étalons du mètre à trait avec des étalons provisoires. Vous avez bien voulu, à cette occasion, m'exprimer le désir de savoir si le Gouvernement italien avait l'intention d'envoyer des étalons métriques au Bureau international susdit.

Le Gouvernement du roi, à qui je m'étais empressé de communiquer le contenu de cette lettre, vient de me faire connaître que la comparaison dont il s'agit a été effectuée à Paris, il y a peu de mois, par MM. le Professeur Cannizzaro, Sénateur du royaume et Président de la Commission supérieure des Poids et Mesures, et le Professeur G. Pisati, Membre de ladite Commission.

Cette comparaison, qui a été exécutée avec les étalons possédés par le Conservatoire des Arts et Métiers, a donné lieu à un procès-verbal signé par les délégués italiens susdits et par le Professeur Tresca, et approuvé ensuite par le Directeur de cet établissement, M. le Général Morin.

Les étalons du Conservatoire des Arts et Métiers ont été en effet employés jusqu'à présent en remplacement des prototypes déposés dans les archives françaises, dont ils sont une copie fidèle, pour toutes les comparaisons de prototypes exécutés précédemment pour le compte d'autres États. Dès lors il n'y avait plus lieu de procéder à une nouvelle comparaison. D'ailleurs, le Ministère royal de l'Agriculture et du Commerce ne pouvait attendre plus longtemps les communications du

Bureau international du mètre, attendu qu'il était à sa connaissance que les nouveaux prototypes en platine iridié dont la construction avait été confiée à ses soins ne devaient être prêts que plus tard. D'autre côté, le Gouvernement italien ne pouvait aussi différer plus longtemps l'accomplissement de l'obligation qui lui était imposée par la loi métrique d'exécuter la comparaison décimale des prototypes déposés dans les archives avec les étalons possédés par la Commission supérieure des Poids et Mesures, comparaison qui, au surplus, aurait dû avoir lieu quelques années auparavant.

Dans cet état de choses, les prototypes italiens ne peuvent, d'après la loi, être enlevés que lorsqu'ils seront remplacés par de nouveaux prototypes internationaux fournis par le Bureau des Poids et Mesures.

Le Gouvernement du roi, tout en me chargeant d'être auprès de vous l'interprète de ses remerciements pour la communication que vous avez bien voulu lui faire par votre lettre précitée, me donne l'instruction de porter ce qui précède à votre connaissance et de vous adresser ci-jointe une copie du procès-verbal, dressé par MM. Cannizzaro et Pisati, qui renferme les résultats de la comparaison des prototypes italiens avec les étalons déposés au Conservatoire des Arts et Métiers de Paris.

Veillez agréer, Monsieur le Président, les assurances de ma considération la plus distinguée.

Signé : CIALDINI.

#### LÉGATION DE SUÈDE ET NORVÈGE.

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

Paris, 22 mars 1878.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

A la réception de la lettre que vous avez bien voulu m'adresser en date du 23 décembre de l'année dernière, je me suis empressé d'en communiquer le contenu aux Gouvernements de Suède et de Norvège. S. Exc. M. le Ministre des Affaires étrangères à Stockholm, par qui cette communication a été faite, vient de me charger de vous informer que les Administrations des Poids et Mesures de Suède et de Norvège n'ont pas cru devoir accepter à présent la proposition du Comité international, en basant cette résolution sur les

raisons qui sont exposées dans les Rapports que les Ministères de l'Intérieur de Suède et de Norvège ont adressés à S. Exc. M. le Ministre des Affaires étrangères et dont j'ai l'honneur de ci-jointre traductions en français. En vous priant de vouloir bien porter ce qui précède à la connaissance du Comité international, je profite de cette occasion pour vous prier d'agréer, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

*Le Ministre de Suède et Norvège,*

Signé : G. SIBBEN.

*Copie d'une lettre adressée par le département royal de l'Intérieur de Suède au Ministère royal des Affaires étrangères, en date de Stockholm, le 7 février 1879.*

Votre Excellence ayant annoncé, dans une lettre en date du 7 janvier dernier et adressée au chef du Département royal de l'Intérieur, que, d'après une résolution prise par le Comité international des Poids et Mesures, les États pourront, s'ils le veulent, envoyer au Bureau des Poids et Mesures à Paris, lequel est placé sous la surveillance du Comité, leurs étalons métriques, aussi bien l'étalon pour mesure que l'étalon kilogramme, pour être, par les soins du Bureau, comparés à un seul et même étalon, et pour pouvoir ainsi constater absolument les différences qui pourraient exister entre les prototypes en valeur dans les différents pays, l'Administration des Poids et Mesures de la Suède a, dans un Mémoire demandé par le Département, déclaré, entre autres choses, que les étalons qui, selon le § 50 du décret royal sur les Poids et Mesures en date du 20 novembre 1878, indiquaient jusqu'à présent la longueur du mètre et la pesanteur du kilogramme étaient, conformément au protocole du 24 septembre 1867, directement et officiellement comparés à d'autres étalons dont les différences par rapport aux prototypes qui se trouvent dans les archives de l'État français et qui sont acceptés comme normes pour le mètre et le kilogramme sont connues; c'est pour cela que la différence du mètre et du kilogramme suédois par rapport à ces derniers pourrait être considérée comme connue; il est donc possible de trouver la différence entre les étalons métriques qui sont en valeur en Suède et ceux des autres pays si l'on veut établir cette comparaison dans un but quelconque; que d'ailleurs ce cas se présente à peine, parce que les étalons suédois ne sont pas encore pris pour base dans des recherches scientifiques d'un intérêt international, comme par exemple les me-

sures géodésiques, où il est indispensable d'arriver à la plus grande précision; que le résultat de l'examen proposé par le Comité susmentionné serait en outre surtout important pour la période qui s'écoulera jusqu'à ce qu'on soit en possession des nouveaux prototypes; mais cet intervalle de temps ne serait pas très long, attendu qu'on est en train de fabriquer ces prototypes; et enfin qu'il serait pour le moment très incommode d'envoyer les étalons, qui, dans un temps très rapproché, seront indispensables pour la vérification du prototype normal appartenant à l'Administration des Poids et Mesures, dont l'exactitude est de la plus grande rigueur. Quand cette affaire a été référée à Sa Majesté royale, elle a, vu la déclaration de l'Administration des Poids et Mesures, résolu que la proposition faite par le Comité international des Poids et Mesures ne donne lieu, quant à présent, à aucune discussion.

Me conformant aux ordres qui m'ont été donnés, j'ai l'honneur de porter ce qui précède à la connaissance de Votre Excellence.

Signé : C. A. SJÖCRONA.

*Copie d'une lettre adressée par le Département de l'Intérieur du Gouvernement royal de Norvège au Ministère des Affaires étrangères, à Stockholm, en date de Christiania, le 24 janvier 1879.*

En réponse à la lettre de Votre Excellence en date du 7 courant, le Département a l'honneur de vous faire savoir que, sur sa demande, l'Administration norvégienne des Poids et Mesures a déclaré que l'étalon kilogramme appartenant à l'Administration se trouve déjà au Bureau international, à Paris, pour être comparé au nouvel étalon provisoire du kilogramme; quant à l'ancien étalon du mètre qui, jusqu'à présent, a été employé comme étalon normal pour les mesures de longueur, l'Administration ne peut s'en dessaisir. C'est pour cette raison qu'on est obligé, du moins en ce moment, de renoncer à la comparaison proposée.

Signé : C.-A. SELMER.

Contre-signé : CHR.-AUG. JENSSEN.

Enfin, M. HIRSCH a reçu dernièrement une Communication du Gouvernement suisse le chargeant de soulever, devant le Comité international, la question importante, au



point de vue pratique, des abréviations métriques, qui, malheureusement, varient d'un pays à l'autre et donnent ainsi lieu à de regrettables confusions. Le Gouvernement de la Confédération suisse désire que, par l'intermédiaire du Comité international, on puisse arriver à l'unification des symboles comme on y est parvenu pour les mesures elles-mêmes. M. HIRSCH communiquera dans la prochaine séance ce document, qui est actuellement en traduction. La principale difficulté gît, sans doute, dans la différence des langues dont les mots fournissent les abréviations. Il croit que le sujet mérite d'être étudié de près par une Commission spéciale, dans laquelle les différentes langues seraient représentées.

Le SECRÉTAIRE termine la série de ses communications en donnant des explications sur les causes du retard regrettable qu'a subi la publication du Volume des Procès-verbaux de l'année dernière, qui vient d'être distribué. Il tient à constater que ce retard n'est nullement de son fait, attendu que toute la partie dont il est spécialement chargé était complètement imprimée dès le mois de février.

M. STAS déclare que le retard est dû, en effet, uniquement au travail qu'il a fait, avec MM. Deville et Broch, sur les types en platine iridié. Toutefois, il ajoute que son Mémoire était entièrement rédigé depuis le mois de novembre dernier; il n'a pas pu livrer la copie à l'imprimeur, parce qu'il fallait faire suivre le Mémoire d'annexes dont les éléments numériques n'étaient pas complètement à sa disposition.

M. le général MORIN croit que, pour éviter à l'avenir de pareils retards, il conviendrait peut-être de publier désormais les Procès-verbaux des séances du Comité immédiatement après la session dans un fascicule à part, en se réservant de les réimprimer de nouveau, plus tard, en Volume avec les annexes scientifiques ou autres.

M. HIRSCH répond qu'on pourra se dispenser d'une telle

mesure, attendu que, avec l'année prochaine, le Comité devra commencer également la série de ses Annales ou de ses Mémoires, comme on voudra les appeler, dans lesquels les travaux scientifiques trouveront leur place bien plus naturellement que dans les volumes des Procès-verbaux, auxquels il a fallu les joindre jusqu'à présent. Par conséquent, il n'y aura plus à craindre de voir les Procès-verbaux retardés par les annexes.

M. le PRÉSIDENT dépose sur le bureau les bulletins de vote pour la nomination des deux nouveaux membres du Comité. Ces bulletins lui ont été envoyés cachetés par le Secrétaire, et il les a dépouillés. Le résultat a été communiqué aux membres du Comité par circulaire en date du 9 juillet.

Il donne ensuite la parole à M. le DIRECTEUR DU BUREAU INTERNATIONAL, qui fait lecture des Rapports réglementaires :

1° Du Rapport financier sur les comptes de l'exercice précédent, accompagné d'un résumé budgétaire des années antérieures ;

2° D'un Rapport sur les instruments, appareils et matériel du Bureau international ;

3° D'un Rapport sur les travaux accomplis et sur les études entreprises par le personnel scientifique de l'établissement.

Ce dernier Rapport est suivi d'un grand nombre de Mémoires, de Notes et de Tables rédigées par M. le D<sup>r</sup> Broch, par M. le D<sup>r</sup> Pernet, par M. le D<sup>r</sup> Benoît et par M. Marek.

M. le DIRECTEUR est d'avis que ces Mémoires scientifiques devraient être publiés à part et former le premier Volume des *Annales du Bureau international des Poids et Mesures*.

M. le PRÉSIDENT remercie M. le Directeur et ses adjoints des intéressants travaux qu'ils viennent de déposer, et qui devront être examinés par une Commission spéciale, pour être publiés ensuite par le Comité. En général, il convient de suivre la marche adoptée l'année dernière et de nommer

des Commissions spéciales pour l'étude des principales questions dont le Comité doit s'occuper.

Le Comité ayant approuvé cette marche, M. le PRÉSIDENT désigne les Membres qu'il propose pour composer les quatre Commissions suivantes :

1<sup>o</sup> *Commission des comptes* : MM. FOERSTER, HERR et MORIN.

2<sup>o</sup> *Commission des travaux et publications scientifiques* : MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR et HIRSCH.

3<sup>o</sup> *Commission des instruments et appareils* : MM. FOERSTER, HERR, KRUSPÉR et STAS.

4<sup>o</sup> *Commission pour l'unification des abréviations métriques* : MM. FOERSTER, HIRSCH et MORIN.

M. le PRÉSIDENT prie ces Commissions de s'entendre sur le jour et le lieu de leurs réunions et d'avertir M. le Secrétaire lorsqu'elles seront prêtes à présenter leurs Rapports. Pour leur donner le temps de travailler, il ne fixe pas dès à présent la deuxième séance plénière. Les convocations seront faites à domicile dès que les travaux des Commissions le permettront.

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

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA DEUXIÈME SÉANCE.

Jeudi 2 octobre 1879.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

**MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, KRUSPÉR, MORIN**  
et **STAS.**

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

Le **SECRETÁIRE** donne lecture du procès-verbal de la dernière séance.

**M. MORIN**, à l'occasion du passage du procès-verbal où il est question des publications scientifiques qui doivent se faire par les soins du Comité, voudrait que celui-ci ne fût pas considéré comme responsable de toutes les opinions et théories scientifiques émises par les auteurs des Mémoires qui seront publiés dans les Annales du Comité. Il cite, à cet égard, l'exemple de plusieurs Comités scientifiques en France, comme le Comité d'Artillerie et d'autres, qui déclinent expressément, en tête de leurs publications, toute responsabilité collective.

Sur la demande de **MM. Hirsch** et **Foerster**, cette question, qui ne peut être vidée incidemment, est renvoyée à l'étude

de la Commission des travaux et publications scientifiques nommée dans la précédente séance.

Le Procès-verbal est ensuite adopté à l'unanimité.

M. le PRÉSIDENT a la satisfaction d'annoncer au Comité que M. le Dr Gould a accepté sa nomination par une lettre qu'il vient de recevoir, et qu'il prie le Secrétaire de communiquer.

Voici cette lettre :

OBSERVATOIRE NATIONAL ARGENTIN.

Cordoba, 23 août 1879.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai eu le plaisir de recevoir hier la communication que vous avez bien voulu me faire en m'avisant que le Comité international des Poids et Mesures m'a fait l'honneur de m'élire Membre de votre Corps distingué et m'invitant à la session qui doit avoir lieu à Paris le 23 septembre prochain.

Ayez la bonté de présenter au Comité l'assurance de ma reconnaissance pour l'honneur qu'il m'a conféré et en même temps de lui faire part de mes vifs regrets de ne pas pouvoir assister à la session de cette année, puisque le voyage d'ici à Paris exige au moins trente-trois jours.

Je conserve néanmoins l'espoir de pouvoir assister à la session de l'année prochaine.

Veillez, Monsieur et très honoré Collègue, agréer l'assurance de la très haute considération de votre serviteur.

Signé : BENJAMIN A. GOULD.

M. le PRÉSIDENT donne la parole au Rapporteur de la Commission des comptes.

M. FOERSTER lit le Rapport suivant :

*Rapport de la Commission des comptes.*

La Commission des comptes a examiné de près les comptes de M. le Directeur pour l'année 1878, avec les pièces à l'appui. Elle a trouvé tout en règle et toutes les dépenses justifiées par des pièces régulières. Par conséquent, elle propose d'approuver les comptes de l'exercice du 1<sup>er</sup> janvier jusqu'au 31 décembre 1878 et de donner décharge à M. le Directeur Broch.

La Commission, tout en témoignant sa grande satisfaction du bon ordre avec lequel les livres ont été tenus par M. Benoit sous la direction de M. Broch, a indiqué quelques petites modifications à introduire dans le contrôle et dans la justification des dépenses, modifications que M. Broch a reconnues comme utiles et dont il tiendra compte dans l'avenir.

Conformément aux fonctions dont la Commission a été chargée dans la session de 1878, elle se propose aussi cette fois de soumettre au Comité, sur les bases données par M. Broch, un budget approximatif pour l'année 1880, accompagné d'une comparaison qu'elle fera entre les dépenses de l'exercice de 1879, réellement faites jusqu'à présent, et la prévision établie dans la session de 1878.

*Le Rapporteur,*

Signé : FOERSTER.

M. le PRÉSIDENT ouvre la discussion :

M. MORIN déclare être prêt à voter le Rapport qui vient d'être lu, en se réservant de déposer une Note contenant des observations générales sur la gestion financière.

Les conclusions du Rapport de la Commission des comptes, portant décharge pleine et entière pour M. le Directeur du Bureau, sont votées à l'unanimité.

M. MORIN donne lecture de la Note suivante :

*Observations du Général Morin sur les dépenses relatives aux frais de construction des bâtiments et sur les dépenses d'installation et d'achat des instruments et appareils.*

A l'occasion de la communication, faite le 23 septembre au Comité, des objections qu'avait soulevées M. l'Ambassadeur d'Allemagne au

sujet du virement de crédits qui avait été opéré par le Comité entre celui de 400000<sup>fr</sup> fixé par l'article 5 du Règlement de la Convention de 1875 pour les frais d'installation du Bureau à Breteuil et ceux de 75000<sup>fr</sup> et de 100000<sup>fr</sup> ouverts par l'article 6 pour les frais annuels, le Général Morin a rappelé que dès la première session de 1875 il avait appelé l'attention du Comité sur l'irrégularité d'une semblable opération, qui exposait le Comité à des objections graves de la part des Gouvernements parlementaires.

Il n'a pas été tenu compte de ces objections, dont on peut aujourd'hui apprécier la justesse.

Grâce à l'esprit de conciliation dont le Gouvernement français n'a cessé de se montrer animé et aux explications qui ont été fournies au Parlement allemand, ces difficultés sont aplanies en ce qui concerne ces deux Gouvernements; mais il n'est pas certain qu'elles ne se renouvellent pas et qu'elles ne créent pas au Comité de graves embarras avec d'autres États, comme paraît le penser M. le Secrétaire du Comité.

Le Général Morin se croit donc obligé d'appeler de nouveau l'attention du Comité sur la nécessité de renfermer les dépenses dans les limites fixées par le Règlement de la Convention.

Cette nécessité est d'autant plus impérieuse, à ses yeux, que déjà les prévisions de l'article 5 de ce Règlement ont été considérablement dépassées et pourraient l'être davantage.

Il résulte en effet de l'exposé de la situation financière du Bureau international au 8 octobre 1878 :

Que du 1<sup>er</sup> janvier 1876 à cette date il avait été dépensé pour frais d'établissement. . . . . 489234<sup>fr</sup>

Que les prévisions pour le reste de l'année 1878 s'élevaient alors à 48395<sup>fr</sup>, mais qu'un contrat à forfait, passé le 15 avril 1878, avec M. Perrier, pour les travaux d'achèvement et les travaux supplémentaires, a amené une dépense de. . . . . 84775

Que les dépenses pour frais d'établissement prévues sur l'exercice 1879 s'élevaient à. . . . . 45339

De sorte que le chiffre total de ces dépenses monterait, à la fin de 1879, à. . . . . 619348<sup>fr</sup>  
et excéderait de. . . . . 219348  
le chiffre fixé par l'article 3 du Règlement.

Le Général Morin croit d'autant plus devoir rappeler cette question

à l'attention du Comité, sur les difficultés que cette situation peut soulever vis-à-vis des Gouvernements contractants, que des instruments importants, tels que le comparateur pour les règles géodésiques, dont la construction est prévue, et bien des appareils auxiliaires, qui seront reconnus indispensables, ne sont pas encore commandés et viendront augmenter cet ordre de dépenses.

M. FOERSTER rappelle que le Gouvernement allemand, après avoir eu au commencement des doutes sur la régularité de l'opération par laquelle le Comité a affecté aux dépenses de premier établissement les excédants des premiers budgets annuels, a fini par reconnaître, pour le passé aussi bien que pour l'avenir, le droit du Comité d'opérer ces virements. Le Gouvernement français ayant admis également cette manière de voir, M. Foerster considère comme peu fondée la crainte exprimée par M. Morin que d'autres Gouvernements parlementaires pourraient revenir sur l'incident déclaré clos et créer au Comité de nouvelles difficultés. En effet, le droit formel et naturel du Comité, qui avec son organisation internationale compliquée ne saurait pas satisfaire aux exigences de l'administration du Bureau sans faire usage de pareils virements, est tellement évident, que de nouvelles contestations de ce droit provoqueraient l'étonnement général. M. Foerster veut tranquillement attendre que les difficultés que M. Morin croit devoir prévoir se produisent. Dans ce cas peu probable, il n'y a pas de doute que le Comité saura aviser.

M. MORIN explique qu'il a déposé sa Note essentiellement pour mettre à couvert sa responsabilité vis-à-vis de son Gouvernement, car, bien que le Ministère des Affaires étrangères ait partagé la manière de voir du Comité et du Gouvernement de Berlin, il se pourrait qu'au Ministère du Commerce et de l'Agriculture ou dans les Chambres on trouvât à redire contre les procédés suivis par le Comité et qu'on lui fasse le reproche de ne pas avoir attiré à temps l'attention du Comité sur une irrégularité contre laquelle il s'est élevé cependant dès le commencement. Puisque l'expé-



rience a montré que la somme de 400 000<sup>fr</sup> affectée par la Convention aux frais de premier établissement est insuffisante, il préférerait de beaucoup que le Comité, qui peut parfaitement justifier l'excédant de ses dépenses sur ce chapitre, le déclarât franchement et demandât aux États contractants les crédits supplémentaires nécessaires.

M. HIRSCH commence par déclarer qu'il ne peut pas cacher son étonnement de voir le Membre du Comité qui préside la Commission des comptes apporter une Note traitant un sujet délicat au plus haut point, qui rentre naturellement, et selon l'usage établi jusqu'à présent, dans la compétence de cette Commission. Il aurait été bien plus naturel et bien plus correct que le Comité fût saisi d'une question qui concerne son administration financière dans l'avenir, par des propositions débattues et étudiées par la Commission chargée de présenter un projet de budget pour l'année prochaine. En suivant cette voie normale, M. Morin n'aurait pas risqué de faire figurer dans sa Note des chiffres rétrospectifs, qu'il soupçonne lui-même avoir besoin de rectifications. Et, en effet, sans pouvoir ni vouloir fournir séance tenante ces rectifications de chiffres, pour lesquelles il lui faudrait avoir tous les documents devant les yeux, M. Hirsch ne croit pas se tromper en affirmant que les chiffres consignés dans la Note de M. Morin sont considérablement exagérés et que, en étudiant de près les choses, on parviendra à démontrer que les dépenses de premier établissement ont dépassé la somme prévue de 25 à 30 pour 100 environ, et non pas de 50 pour 100, comme le prétend l'auteur de la Note.

Quant aux considérations qui y figurent, il faut, avant tout, distinguer parfaitement entre les deux points qui y sont confondus, savoir, d'abord le droit du Comité, incontesté par tout le monde et reconnu par M. Morin lui-même, de porter le budget annuel à 100 000<sup>fr</sup>, et ensuite le droit du Comité, mis un instant en doute, d'étendre les virements, non seulement aux chapitres des budgets annuels, mais aussi aux dépenses de premier établissement. Or, les con-

structions étant terminées, les observations de M. Morin ne sauraient avoir qu'une portée rétrospective, d'autant plus inutile que les deux Gouvernements qui ont eu un moment des doutes à cet égard les ont abandonnés et ont reconnu formellement les opérations du Comité comme parfaitement justifiées.

Le moyen que M. Morin aurait préféré, savoir la demande d'un crédit supplémentaire aux Gouvernements contractants, mériterait sans doute d'être examiné dans certaines éventualités; toutefois, M. Hirsch croit devoir signaler dès à présent les difficultés que présente cette façon de procéder pour un Comité international qui relève, non pas d'un seul, mais de plusieurs Gouvernements.

Enfin, M. Hirsch ne peut pas laisser sans réponse le motif invoqué par le Général Morin pour justifier sa protestation, de vouloir ainsi mettre sa responsabilité à couvert vis-à-vis de son Gouvernement. Non seulement le Gouvernement français déclare officiellement, dans sa dépêche du 20 mars, que l'incident soulevé par le Gouvernement allemand ne lui paraît pouvoir comporter aucune suite; mais si, malgré cela, M. le Général Morin croit devoir dégager sa responsabilité devant son Gouvernement, ce n'est pas au sein du Comité international qu'il devrait le faire, car il faut bien se souvenir que les Membres du Comité international ne sont pas nommés par leurs Gouvernements respectifs, mais par la Convention du Mètre, et que, par conséquent, ils ne sont responsables, en leur qualité de Membres du Comité, que vis-à-vis de l'ensemble des Gouvernements contractants.

M. HERR veut se borner à constater que le Gouvernement autrichien n'a soulevé aucune objection contre l'administration financière du Comité, et il croit pouvoir rassurer M. Morin contre la crainte de difficultés de cet ordre qui proviendraient de son Gouvernement.

Enfin, M. Herr aussi ne peut pas cacher son étonnement que le Président de la Commission des comptes, dont il fait partie, vienne saisir directement le Comité d'une question

aussi importante, qui rentre dans la compétence de la Commission.

M. Govi fait observer que l'article 6 du Règlement conventionnel qui fixe le budget des dépenses annuelles indique, sous le titre *b* de ce budget, non seulement l'entretien du bâtiment, mais aussi l'*achat* et les réparations d'appareils. Par conséquent, le droit de virement, qui est statué dans un alinéa suivant du même article, s'étend également à l'achat d'instruments et d'appareils, de sorte que les dépenses à faire encore pour certains instruments, que M. Morin cite particulièrement dans sa Note, rentrent en tout cas dans les budgets annuels. La Note de M. Morin lui semble donc sans aucune utilité pratique pour l'avenir.

M. FOERSTER a vu avec satisfaction le dépôt de la Note de M. Morin, parce qu'elle fournit au Comité l'occasion de vider cette question une fois pour toutes et d'affirmer en principe son droit d'affecter, dans l'intérêt de l'institution internationale, les sommes qu'il peut épargner dans le service annuel à l'achat d'appareils et aux perfectionnements de l'outillage. En sa qualité de Membre des Commissions des comptes pour toutes les années précédentes, il doit, en effet, confirmer que M. le général Morin s'est opposé dès l'origine et toujours à ce genre de virements; mais il doit rappeler en même temps que M. Morin a toujours été seul de son avis et que les décisions à cet égard ont toujours été prises à l'unanimité moins une voix. La responsabilité de M. Morin comme Membre du Comité est donc entièrement sauvegardée, sans qu'il soit besoin d'une protestation rétrospective, d'autant plus qu'il s'en trouve déjà une semblable dans les Procès-verbaux de 1876.

M. Foerster partage l'avis de M. Hirsch, que les chiffres donnés dans la Note de M. Morin ne sont pas exacts, ainsi que le démontrera le travail auquel doit se livrer la Commission des comptes.

M. MORIN n'hésite pas à reconnaître le droit du Comité de

porter le budget annuel à 100000<sup>fr</sup>; il l'a toujours voté et il est prêt à le voter encore, s'il le faut. Il admet également le droit du Comité d'affecter une partie de ses ressources annuelles à l'achat d'instruments et d'appareils. D'un autre côté, si réellement il avait commis des erreurs dans l'indication des sommes dépensées pour frais de premier établissement, il est prêt à les rectifier, et dans ce but il demande à pouvoir reprendre son manuscrit. Du reste, en déposant cette Note, il croit avoir usé d'un droit qu'il a comme Membre du Comité et avoir agi dans l'intérêt de ce dernier pour lui éviter des difficultés.

M. HIRSCH prend acte des déclarations faites par M. MORIN, qui lui semblent ôter à sa protestation toute actualité, attendu que le Comité ne pourra être appelé à user de son droit de virement qu'en faveur de l'achat d'instruments, les constructions étant terminées.

Cependant, il pense avec M. FOERSTER que le dépôt de la Note et la discussion qui s'en est suivie doivent aboutir à une résolution formelle du Comité. Par conséquent, il a l'honneur de proposer la résolution suivante :

« Le Comité, après avoir pris connaissance de la Note de M. le Général MORIN et après en avoir délibéré, décide qu'il maintient l'interprétation qu'il a donnée jusqu'à présent aux dispositions des articles 5 et 6 du Règlement annexé à la Convention du Mètre. »

Cette résolution est adoptée à l'unanimité moins une voix.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. HIRSCH pour présenter le Rapport de la Commission spéciale chargée, dans la dernière séance, d'examiner la question des signes abrégatifs du système métrique.

M. HIRSCH donne lecture du Rapport suivant :

*Rapport sur la proposition concernant l'unification des signes abrégatifs  
du système métrique.*

La Commission spéciale chargée de faire rapport au Comité sur la question des signes métriques s'est réunie le vendredi 26 septembre à 3<sup>h</sup>, chez M. le Général Morin.

M. Hirsch a d'abord communiqué la lettre suivante, qu'il a reçue à ce sujet de la part du Département du Commerce et de l'Agriculture de Suisse :

TRÈS HONORÉ MONSIEUR,

Au commencement de cette année, dans notre pays comme dans les États voisins, il a été question d'introduire des abréviations dans la désignation des divers poids et mesures du système métrique. Une proposition en ce sens, s'appuyant principalement sur l'usage adopté en Allemagne, a été présentée par notre Département aux Gouvernements des Cantons et à différentes Sociétés.

De la comparaison des diverses réponses reçues il résulte que cette mesure serait généralement accueillie avec beaucoup de faveur, mais que l'introduction de ces abréviations rencontre des difficultés qui proviennent surtout de la différence des idiomes, de sorte que le vœu a été exprimé de voir la question examinée par une Commission internationale.

Nous voudrions faire un pas de plus pour que les symboles acceptés chez nous fussent identiques à ceux des autres pays, et nous pensons que la question devrait trouver sa solution par une voie internationale.

Il nous semble que le Comité international des Poids et Mesures, dont vous êtes le Membre de nationalité suisse, est parfaitement en situation de traiter cette question, et nous vous prions de lui demander, lors de sa prochaine session :

« De vouloir bien examiner s'il ne serait pas possible d'adopter un mode d'abréviation commun pour tous les États où le système métrique est reconnu et, dans le cas de l'affirmative, d'adresser des propositions à ces différents États. »

Dans le but de motiver davantage ce projet, nous ajouterons quelques explications :

Les abréviations pour la désignation des différents poids et mesures constituent un besoin réel pour l'écriture, l'impression et le calcul;

elles sont, par suite, beaucoup plus fréquemment employées que les noms complets. Mais, leur choix étant laissé à chacun, les erreurs peuvent naître facilement, et il finirait par se produire de véritables confusions, comme cela a déjà eu lieu dans quelques contrées.

De plus, comme les poids et les mesures métriques sont des unités internationales, il est à souhaiter que les symboles destinés à les représenter soient compris aussi généralement que possible, et non seulement dans un seul État, mais dans tous ceux où est répandu le système métrique, c'est-à-dire que les abréviations deviennent elles-mêmes internationales.

Nous attachons par conséquent moins d'importance à ce que tel ou tel système d'abréviations soit choisi qu'à voir celui qui sera adopté répandu le plus loin possible. Nous estimons cependant que le choix des signes à employer doit être fait d'une façon systématique, que les abréviations ne doivent rien offrir d'arbitraire, mais doivent au contraire se rattacher étroitement au système métrique et à ses divisions.

Quant à ce qui est de ces signes en eux-mêmes, nous appuyant sur ces diverses considérations, nous ferions les propositions suivantes :

Pour les unités proprement dites, mètre, are, stère, litre, gramme, les premières lettres de ces divers mots, en minuscules *romaines*, se recommandent d'elles-mêmes, *m, a, s, l, g*, lesquelles d'ailleurs sont déjà d'un usage général, à l'exception du stère, qui s'écrit plus souvent *st*. Pour être conséquents, nous préfererions le signe *s*.

En ce qui concerne les multiples et les sous-multiples, il est important que les choix découlent les uns des autres. Certains ne veulent d'abréviations établies que pour ceux qui sont d'un usage très fréquent, par exemple centimètre, décimètre, etc., les autres au contraire que tous les noms eussent leurs signes officiels. Ce dernier vœu rencontre cette difficulté que les premières syllabes de *déca* et de *déci*, de même que les premières lettres de *myria* et de *milli* sont identiques.

On est dès lors obligé d'introduire une différenciation en ajoutant une seconde lettre, par exemple Dk et Dc (cependant, pour la langue française, cela devient inintelligible, puisqu'elle écrit *déca* et non *déka*). Mais il reste le moyen d'écrire les multiples avec des majuscules et les sous-multiples avec des minuscules, ce qui aurait cet avantage qu'au premier coup d'œil on verrait si l'on a affaire à des multiples ou des sous-multiples. Pour nous, comme nous estimons qu'il ne doit y avoir de signes officiels que pour les unités et les multiples fréquemment employés, comme on peut par conséquent se passer de la

première syllabe de *déca* et par suite de la majuscule, comme enfin la distinction entre les grandes et les petites lettres serait un obstacle à la rapidité de l'écriture, nous nous déciderions pour les abréviations par minuscules, d'autant plus qu'elles sont employées déjà dans plusieurs pays.

Les mesures de surface et les mesures de volume présentent plus de complications. On peut les désigner soit au moyen de figures géométriques, soit au moyen de lettres, soit au moyen de chiffres mis en exposants. Les figures géométriques, par exemple  $\square$  et  $\square^2$ , seraient immédiatement comprises et dans toutes les langues, mais elles amènent souvent des confusions dans l'écriture et le tracé n'en est ni facile ni rapide, de sorte qu'on tend à les abandonner. L'abréviation par lettres, en y juxtaposant par exemple *q* pour les surfaces et *c* pour les volumes offrent des difficultés provenant de la diversité des idiomes. Le mot allemand *quadrat*, par exemple, se dit en français *carré*. De plus, les expressions en allemand *quadrat* et *cubik* précèdent le nom, tandis qu'en français elles le suivent. Dès lors, le système d'abréviations avec exposants apparaît comme le seul qui puisse être employé dans toutes les langues, qui puisse être compris partout et doit prendre facilement place dans la vie quotidienne. A la vérité, ce système n'a pas été agréé par l'Allemagne; cependant il n'y avait là aucune difficulté provenant de la langue à surmonter, et, comme nous attachons le plus grand prix à cette uniformité générale, il nous semble que la petite incommodité pour l'écriture et l'imprimerie résultant de l'obligation de placer l'exposant au-dessus de la ligne, est sans importance en comparaison de l'avantage d'être immédiatement compris de tous.

Nous pourrions encore faire remarquer que, en adoptant les lettres *q* et *c* comme signes abrégatifs des surfaces et des volumes, il se trouve que *c* aurait une double signification comme abréviation de *centi* et de *cube*, de sorte que l'on serait obligé, dans certains cas, d'ajouter une nouvelle lettre, par exemple *cbm*, pour ne pas confondre centimètre cube et centimètre. Mais alors, pour le mot *cube*, on a tantôt *c* et tantôt *cb*, ce qui n'est nullement conforme au but poursuivi. Pour toutes ces raisons, nous donnons la préférence aux abréviations avec exposants.

Pour les gros poids souvent employés, tonne = 1000<sup>kg</sup>, et quintal métrique = 100<sup>kg</sup>, nous proposerions les signes *t* et *q*.

Notre proposition éventuelle est donc d'adopter les abréviations suivantes :

A. — MESURES DE LONGUEUR.

Kilomètre.....	<i>km</i>
Mètre.....	<i>m</i>
Décimètre.....	<i>dm</i>
Centimètre.....	<i>cm</i>
Millimètre.....	<i>mm</i>

B. — MESURES DE SUPERFICIE.

Kilomètre carré.....	<i>km<sup>2</sup></i>
Hectare.....	<i>ha</i>
Are.....	<i>a</i>
Mètre carré.....	<i>m<sup>2</sup></i>
Décimètre carré.....	<i>dm<sup>2</sup></i>
Centimètre carré.....	<i>cm<sup>2</sup></i>
Millimètre carré.....	<i>mm<sup>2</sup></i>

C. — MESURES DE VOLUME.

Mètre cube.....	<i>m<sup>3</sup></i>
Stère.....	<i>s</i>
Décimètre cube.....	<i>dm<sup>3</sup></i>
Centimètre cube.....	<i>cm<sup>3</sup></i>
Millimètre cube.....	<i>mm<sup>3</sup></i>

D. — MESURES DE CAPACITÉ.

Hectolitre.....	<i>hl</i>
Litre.....	<i>l</i>
Décilitre.....	<i>dl</i>

E. — POIDS.

Tonne.....	<i>t</i>
Quintal métrique.....	<i>q</i>
Kilogramme.....	<i>kg</i>
Gramme.....	<i>g</i>
Décigramme.....	<i>dg</i>
Centigramme.....	<i>cg</i>
Milligramme.....	<i>mg</i>

Encore une fois, comme nous attachons la plus haute importance à un accord international, veuillez ne pas vous considérer comme abso-



lument lié du côté de la Suisse par le projet ci-dessus, mais le présenter au Comité international simplement comme une base d'entente.

Avec la plus haute considération,

*Le Chef du Département du Commerce  
et de l'Agriculture de Suisse,*

Signé : Droz.

*A Monsieur le Professeur D<sup>r</sup> Hirsch, Membre du Comité international  
des Poids et Mesures, à Neuchâtel.*

La Commission a d'abord discuté l'utilité d'entrer en matière et a été unanime à reconnaître l'importance d'une unification des signes abrégatifs pour les poids et mesures métriques, ainsi que la compétence du Comité international pour s'occuper de cette question, en ce sens du moins que le Comité fixerait pour ses propres publications un système d'abréviations, et qu'il recommanderait ensuite par circulaire aux Hauts Gouvernements des pays contractants d'adopter l'usage de ces signes dans leurs pays.

On est ensuite entré dans la discussion détaillée des propositions suisses. La Commission s'est déclarée d'accord avec le principe qu'on doit fixer des signes abrégatifs seulement pour les poids et mesures les plus usités, et qu'on pourrait, par conséquent, se passer des symboles pour le myriamètre, l'hectomètre et le décamètre; par contre, il lui a semblé que l'usage fréquent que l'on fait en France et dans quelques autres pays du décalitre rendrait utile une abréviation pour cette mesure, que l'on désignerait par *dal*, pour la distinguer de *dl*, signe du décilitre.

La question la plus difficile est certainement de trouver des symboles acceptables dans les différents pays pour les mesures de surface et de volume. L'un des Membres de la Commission proposait d'abord de désigner les surfaces par les doubles lettres initiales et les cubes par les triples lettres initiales des unités de longueur, de sorte que le mètre carré

serait désigné par  $mm$  et le mètre cube par  $mmm$ . Mais on a fait remarquer d'abord que le double  $mm$  est déjà généralement accepté pour le millimètre, et que pour les cubes des sous-multiples le symbole serait formé de six lettres; par exemple, centimètre cube s'écrirait  $cm\ cm\ cm$ , ce qui cesserait d'être une abréviation.

Comme les figures géométriques  $m\ \square$ ,  $m\ \square^2$  ont contre elles la difficulté de l'écriture et de l'impression, la Commission est finalement tombée d'accord de recommander au Comité d'adopter le système proposé par le Département fédéral suisse, savoir de désigner les mesures de surface par l'exposant 2 et les mesures de volume par l'exposant 3, à ajouter aux différents symboles des unités linéaires. La Commission est d'avis que l'enseignement dans les écoles pendant quelques années suffirait pour faire entrer ce système dans l'usage général.

En résumé, notre Commission a l'honneur de proposer au Comité les résolutions suivantes :

1° Le Comité international des Poids et Mesures adopte, pour ses publications et son usage officiel, le système suivant des signes abrégés pour les poids et mesures métriques.

A. MESURES de longueur.	B. MESURES de surface.	C. MESURES de volume.	D. MESURES de capacité.	E. POIDS.
Kilomètre... km	Kilomètre carré.. km <sup>2</sup>	Mètre cube..... m <sup>3</sup>	Hectolitre... hl	Tonne..... t
Mètre..... m	Hectare..... ha	Stère..... s	Décalitre.... dal	Quintal métrique. q
Décimètre... dm	Are..... a	Décimètre cube. dm <sup>3</sup>	Litre..... l	Kilogramme.... kg
Centimètre.. cm	Mètre carré..... m <sup>2</sup>	Centimètre cube. cm <sup>3</sup>	Décilitre .... dl	Gramme..... g
Millimètre.. mm	Décimètre carré.. dm <sup>2</sup>	Millimètre cube.. mm <sup>3</sup>	Centilitre ... cl	Décigramme.... dg
Micron..... $\mu$	Centimètre carré. cm <sup>2</sup>			Centigramme.... cg
	Millimètre carré. mm <sup>2</sup>			Milligramme .... mg

2° Le Comité international charge son Bureau de porter par circulaire ce système de signes abrégatifs des poids et mesures métriques à la connaissance des Gouvernements des Hautes Parties contractantes et de leur recommander de favoriser, par des mesures appropriées, son introduction générale dans les différents pays.

*Le Rapporteur,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

La discussion étant ouverte sur ce sujet, M. GOVI, tout en acceptant les conclusions de la Commission dans leur substance, fait observer que les signes proposés pour l'hectolitre, l'hectare, etc., ne pourraient être acceptés en Italie, parce que ces mots, en italien, ne s'écrivent pas avec un *h*. Comme les autres nations latines ne prononcent pas non plus l'*h*, il préférerait écrire pour hectare *ea* et pour hectolitre *el*, au lieu de *ha* et *hl*.

M. BROCH répond que non seulement l'*h* initial de ces mots est réellement prononcé dans beaucoup de langues, mais que les abréviations se rapportent plutôt aux mots écrits qu'aux mots prononcés, et enfin que la plupart des abréviations sont formées par des consonnes et non par des voyelles.

Le Comité adopte, à l'unanimité, les conclusions du Rapport de la Commission.

M. le PRÉSIDENT constate que le Comité international a été heureux de se rendre à l'invitation courtoise qu'il avait reçue de la Section française et de prendre connaissance, dans la visite qu'il a faite hier au Conservatoire des Arts et Métiers, des installations et des travaux accomplis par la Section française dans l'intérêt de notre œuvre commune.

Il demande si quelque Membre aurait des observations à faire à propos de cette visite.

M. HERR croit devoir signaler au Comité les dangers qu'offrent les traits latéraux qui, sur les mètres qu'on nous a montrés, entourent les traits délimitatifs, à cause de leur

minime distance de 20<sup>m</sup>; si l'on ne veut pas s'exposer à ce que ces traits rendent plus tard impossibles les comparaisons des prototypes avec d'autres étalons, il faut les effacer et les remplacer par des traits auxiliaires à la distance d'un demi-millimètre, que le Comité a demandés il y a deux ans.

M. HIRSCH fait de son côté l'observation que sur les mètres exposés à l'examen du Comité les traits longitudinaux croisent les traits délimitatifs, contrairement au vœu exprimé par le Comité; il reconnaît que sur le mètre portant les traits de largeur normale ce croisement ne paraît pas avoir compromis la netteté des traits, mais il craint qu'il n'en soit pas ainsi pour tous les autres. Et puisque dans d'autres pays on a réussi à éviter cet inconvénient sur les étalons fondamentaux, il désire que, pour nos prototypes également, l'on s'efforce d'éviter le danger de déformer par le croisement les traits délimitatifs du mètre.

M. MORIN explique qu'on a placé les traits auxiliaires à une si faible distance à cause de l'étendue très restreinte du champ des microscopes employés; mais, du moment qu'on n'exige pas pour ces traits certaines distances rigoureusement égales, il est d'accord avec M. Tresca qu'il sera possible de les tracer après coup à la distance approximative désirée par le Comité. M. Morin ne voudrait pas s'engager aussi formellement à faire droit à l'autre réclamation, parce qu'il est excessivement difficile de limiter la course du tracelet à une faible distance des deux côtés du trait délimitatif.

M. FOERSTER admet que, avec deux traits longitudinaux entre lesquels on peut opérer le pointé, le danger du croisement des traits perd beaucoup de sa gravité. Toutefois, puisqu'il s'agit d'atteindre autant que possible la perfection dans ces travaux, il désirerait qu'on essayât du moins de s'en tenir aussi sur ce point aux indications données dans le temps par le Comité.

A la suite de ces explications, le Comité adopte à l'unanimité les résolutions suivantes :

« Le Comité international, sur la proposition de M. Herr, décide d'attirer l'attention de la Section française sur le danger qu'offrent les traits latéraux trop rapprochés (de 20<sup>e</sup>) des traits délimitatifs, parce qu'ils pourraient rendre impossible l'emploi des prototypes pour des comparaisons avec d'autres étalons à traits un peu larges, de sorte qu'il convient de supprimer ces traits latéraux.

» Par contre, il rappelle la recommandation qu'il a faite antérieurement de placer de chaque côté des traits délimitatifs un trait auxiliaire à la distance de 0<sup>mm</sup>,5 environ; il n'importe nullement que les intervalles soient rigoureusement de cette quantité ni exactement égaux des deux côtés, mais il est nécessaire que les traits auxiliaires soient faits avec le même tracelet et aient la même largeur que les traits principaux.

» Enfin, ayant remarqué sur les mètres examinés que les deux traits longitudinaux croisent les traits délimitatifs, le Comité rappelle le désir exprimé précédemment que les traits longitudinaux soient arrêtés à une certaine distance, de façon à éviter le croisement.

» Le Bureau est chargé de communiquer ces résolutions à la Section française. »

Après avoir consulté les convenances des Membres du Comité, M. le PRÉSIDENT fixe la prochaine séance au samedi 4 octobre, à 2<sup>h</sup>.

L'ordre du jour comprendra : Rapport de la Commission des types; Rapport de la Commission des instruments.

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

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA TROISIÈME SÉANCE.

Samedi 4 octobre 1878.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, KRUSPÉR, MORIN  
et STAS.

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

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté à l'unanimité.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. Stas, pour lire le Rapport de la Commission des types.

Ce Rapport, qui, à cause de son étendue, sera publié comme annexe <sup>(1)</sup>, se termine par les conclusions suivantes :

1<sup>o</sup> De confier à MM. Brunner frères, à Paris, le soin d'exécuter le tracé de la règle type en X d'après un mètre qui a une origine authentique;

2<sup>o</sup> Vu la part considérable prise par M. Matthey à l'œuvre que la Commission des types a poursuivie sans relâche, de voter des remerciements à cet industriel savant, dévoué et si complètement désintéressé ;

---

(<sup>1</sup>) Voir l'Annexe n<sup>o</sup> II.

Et d'exprimer à M. Clément toute la satisfaction du Comité pour le concours dévoué et intelligent qu'il a prêté à la Commission des types.

M. le PRÉSIDENT ouvre la discussion sur le Rapport et ses conclusions.

M. MORIN admire le grand travail qui vient d'être présenté, la persévérance et le dévouement des Membres de la Commission, ainsi que l'ingéniosité de M. Matthey. Il demande que ce Mémoire, qui a le plus haut intérêt scientifique, soit imprimé dans le plus bref délai possible, pour qu'il puisse être étudié par les physiciens et les chimistes compétents.

Quant aux conclusions, M. Morin ne comprend pas ce que doit signifier l'expression « un mètre authentique ». Il n'y en a qu'un : c'est celui des Archives, mais qui ne serait pas à la disposition de MM. Brunner. Du reste, en prenant cette décision, le Comité dérogerait aux prescriptions de la Convention du Mètre, qui réserve le tracé à la Section française. Il y a en outre, dans le Rapport, l'expression de « fabrication industrielle » que M. Morin ne saisit pas bien. En effet, non seulement il résulte des nombreux détails communiqués par M. Stas que la fabrication d'une règle de platine iridié en X est une opération excessivement longue, pénible et coûteuse; mais en outre le prix de ces métaux a augmenté dans ces derniers temps très considérablement; le platine vaut actuellement 1200<sup>fr</sup> le kilogramme, et le kilogramme d'iridium pur exposé par M. Matthey à l'Exposition universelle de l'année dernière a été coté 25000<sup>fr</sup>. Dans ces conditions, il est bien possible qu'un grand et riche industriel aussi désintéressé que M. Matthey puisse s'accorder le luxe de construire une ou deux de ces règles et, s'il le veut, d'en faire cadeau au monde civilisé, mais on ne saurait songer à en faire une fabrication industrielle qui risquerait fort d'être peu rémunératrice.

M. STAS ne pense pas que le moment soit venu de discuter le prix de ces règles; cependant il peut rassurer dès à pré-



sent M. Morin en affirmant posséder un engagement de la maison Matthey de fournir du platine iridié pur en quantité indéfinie au prix de 1500<sup>fr</sup> le kilogramme; mais, naturellement, au prix de la matière il faudra encore ajouter celui des opérations mécaniques, excessivement difficiles, imposées par la forme en X qu'on a cru devoir adopter. Quant à l'expression de « mètre authentique » dont il s'est servi, il rappelle qu'il y a trois de ces mètres authentiques : celui des Archives et ses deux copies, dont l'une est à l'Observatoire et l'autre au Conservatoire des Arts et Métiers.

M. Broch ajoute, à cet égard, qu'il faut distinguer entre le mètre légal, qui est bien celui des Archives, et les mètres authentiques dont il est question dans le Rapport, et parmi lesquels il faut comprendre non seulement les deux copies citées par M. Stas, mais aussi toutes les autres fournies en assez grand nombre aux différents pays après des comparaisons authentiques.

Quant à la fabrication industrielle, une fois les méthodes et procédés nécessaires trouvés et fixés par les longs et coûteux efforts faits en commun par MM. Matthey, Stas et Deville, il est absolument évident que des étalons en métal pur et en forme d'X peuvent être construits et reproduits dans l'avenir en nombre indéfini dans des ateliers industriels, ainsi que la règle déposée devant les yeux du Comité en fait foi.

M. Hirsch pense également que la question de la fabrication industrielle est complètement indépendante du prix. L'importance du résultat obtenu par la Commission des types consiste dans la preuve fournie que, pour livrer aux États contractants des prototypes en platine iridié pur à 10 pour 100 d'iridium et en forme d'X, il n'est pas nécessaire de s'installer dans un établissement scientifique qui n'est pas organisé pour de pareils travaux, ni d'imposer à des savants, qui ne sont ni métallurgistes ni artistes mécaniciens, un labeur de plusieurs années qui risque de ne pas aboutir, mais que, au contraire, il suffit de s'adresser à des

industriels et des mécaniciens spécialistes et compétents pour obtenir en tout temps des prototypes rigoureusement conformes aux prescriptions adoptées.

M. Hirsch tient en même temps à dissiper le malentendu qui consiste à confondre nos types, qui doivent servir aux recherches du Comité et pour la construction desquels toute liberté lui est laissée, avec les prototypes dont la construction et le tracé sont en effet réservés par la Convention à la Section française avec le concours du Comité international.

Après ces explications, et du moment qu'il ne s'agit que d'appareils devant servir aux études du Comité, M. MORIN déclare ne plus s'opposer aux conclusions du Rapport.

Ces deux conclusions sont ensuite adoptées à l'unanimité. Sur la proposition de M. le PRÉSIDENT, le Comité vote également des remerciements à MM. Broch, Sainte-Claire Deville et Stas, qui, par leurs admirables travaux et par leur infatigable dévouement, ont rendu les plus grands services au Comité international et ont contribué essentiellement à la réalisation de la tâche qui lui est dévolue.

M. le PRÉSIDENT fait savoir que M. Herr a déposé sur le Bureau une proposition qu'il prie le Secrétaire de lire.

Voici cette proposition :

Le Comité international des Poids et Mesures,

Vu sa décision en date du 19 septembre 1877, qui charge le Bureau de faire connaître au Gouvernement français qu'il ne pourrait pas recevoir des règles et des cylindres destinés à devenir des mètres et des kilogrammes prototypes qui auraient été confectionnés avec l'alliage remis au Comité par la Section française, et dont le défaut de composition avait été dûment constaté ;

Vu la dépêche du 6 octobre 1877, par laquelle M. le Ministre des Affaires étrangères fait savoir que M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce a invité la Section française à préparer trois nouveaux mètres, avec des métaux purifiés par les méthodes les plus récentes, et à se borner à en terminer complètement trois, fabriqués avec l'alliage coulé le 15 mai 1874, destinés à servir à l'étude comparative à laquelle le Comité se trouvera ainsi en mesure de se livrer ;

Vu la dépêche du 4 décembre 1877, par laquelle le Bureau du Comité informe M. le Ministre des Affaires étrangères que le Comité s'empresse d'examiner soigneusement les trois mètres en platine iridié pur annoncés, mais qu'il ne saurait voir un avantage réel à soumettre à de nouvelles recherches les trois mètres confectionnés avec l'alliage coulé le 15 mai 1874, et que la Section française a été autorisée à terminer complètement, cet alliage ayant été reconnu par le Comité absolument impropre à l'exécution des mètres et des kilogrammes prototypes, lesquels, aux termes d'une décision formelle et impérative de la Commission internationale de 1872, doivent être fabriqués avec la même matière ;

Vu la lettre du 1<sup>er</sup> juillet 1879, par laquelle le Bureau fait savoir à M. le Ministre des Affaires étrangères que, pour les études actuelles du Comité, il lui suffirait de recevoir un seul mètre en alliage pur et un seul mètre en alliage préparé par la Section française, enfin un seul kilogramme en alliage pur ;

Vu les rapports de sa Commission des types, en date du 8 octobre 1878 et de ce jour, et la présentation faite par elle de deux règles rectangulaires, d'une règle en X et de deux kilogrammes en platine iridié pur à 10 pour 100 d'iridium, ainsi que de quatre barreaux rectangulaires en platine iridié pur, de composition identique à celle de la règle en X, quoique provenant de fontes distinctes ;

Vu qu'il résulte de ces rapports que, du moment où l'on dispose de métaux convenablement purifiés, on est maître de réaliser un titre donné pour l'alliage de platine iridié pur ; par conséquent, que l'alliage peut être entièrement reproduit dans une composition prescrite, soit par de grandes, soit par de petites fontes, fait qu'il serait matériellement impossible de réaliser avec l'alliage coulé le 15 mai 1874, puisque cet alliage se détruit partiellement par sa refonte seule ;

Vu que les métaux qui ont servi à la préparation de l'alliage ont été fabriqués dans une usine métallurgique et sur une grande échelle, que l'alliage a été travaillé dans des ateliers de mécanique, et que l'obtention de ces métaux à l'état de pureté et la forme à donner à l'alliage sont donc industriellement praticables ;

Vu l'article 3 des dispositions transitoires de la Convention du Mètre, et désirant faciliter la solution des difficultés qui ont existé jusqu'à présent ;

DÉCIDE :

1<sup>o</sup> En ce qui concerne la composition de l'alliage destiné à servir à la confection des prototypes internationaux du mètre et du kilo-

gramme, il n'y a pas lieu de déroger aux prescriptions de la Commission internationale de 1872. Ces prototypes doivent être en platine iridié pur à 10 pour 100 d'iridium.

2° Le Comité soumettra à un examen comparatif un mètre en alliage pur et un mètre construit avec l'alliage fondu le 15 mai 1874, au Conservatoire des Arts et Métiers, dans le but de voir jusqu'à quel point il pourra recommander au choix des États, pour leurs prototypes nationaux du mètre, qu'ils ont commandés ou commanderont, soit les mètres en alliage pur, soit les mètres en alliage fabriqués par la Section française, soit les deux à la fois.

3° Le Bureau est chargé de porter ces résolutions à la connaissance du Gouvernement français.

HERR.

Bureau international des Poids et Mesures, le 4 octobre 1879.

La discussion étant ouverte, M. Morin estime que cette proposition est contraire à toutes les dispositions de 1872 et de la Convention du Mètre. Elle sera renvoyée à la Section française, qui verra quelle réponse elle y devra faire. Sans vouloir rien préjuger, il ne croit pas se tromper en pensant que la Section française la rejettera. En tout cas, la proposition ne lui paraît pas une démarche conciliatrice. Quant à lui, il s'abstiendra de la discuter ici; toutefois, il doit dire qu'il ne comprend pas qu'après les recherches consciencieuses d'un chimiste aussi compétent que M. Peligot, dont la Note sur l'inaltérabilité du métal des règles est connue des membres du Comité, on puisse prétendre encore aujourd'hui, comme on le fait dans la proposition, que le métal n'offre pas les garanties nécessaires d'inaltérabilité.

M. STAS se bornera à deux observations. D'abord il déclare que l'affirmation de M. Morin, que les résolutions proposées seraient contraires aux Conventions, est sans fondement aucun. Au contraire, les considérants de la proposition invoquent les stipulations de la Convention, et, dans la première résolution, il est déclaré qu'on ne veut pas déroger aux décisions de la Commission internationale de 1872, bien que la Convention en donne le droit au Comité international.

Ensuite il démontre que la seconde objection de M. Morin, concernant l'inaltérabilité du métal, repose également sur une erreur de fait ; car les longues recherches de la Commission des types, ainsi que les observations de MM. Deville et Debray ont prouvé que, en outre du fer chimiquement allié au métal, lequel est en effet inaltérable, il existe dans les règles construites au Conservatoire du fer libre, comme dans certaines pépites, incorporé mécaniquement dans la masse par l'action de la filière. C'est surtout ce fer libre qui est facilement attaqué par les acides et qui se rouille sous l'action de l'air humide.

M. BROCH attire l'attention de M. Morin sur la distinction contenue dans le projet de résolution entre les prototypes internationaux et nationaux. Si le Comité persiste dans sa décision de ne pas vouloir construire le prototype international, c'est-à-dire la base future de tout le système métrique, avec un alliage qui n'offre pas les garanties voulues et qu'on ne pourrait pas reproduire à l'avenir, il y est obligé, non seulement par les décisions de 1872, mais par l'intérêt de la cause qui exige que nos successeurs, lesquels auront probablement à faire bien des recherches que nous ne soupçonnons même pas, puissent reproduire identiquement, et par synthèse, le même métal. Il s'agit, en effet, de ne pas tomber de nouveau dans la faute commise lors de la construction du mètre des Archives, qu'on ne saurait reproduire identiquement. Mais, d'un autre côté, et cela montre précisément l'esprit de conciliation qui a présidé aux résolutions proposées, on veut examiner si les qualités métrologiques des règles du Conservatoire sont suffisantes pour pouvoir les offrir à ceux des Gouvernements qui voudraient les accepter ou en acquérir des exemplaires à côté des prototypes purs. Du reste, il faut bien se rappeler que les mètres fabriqués jusqu'à présent au Conservatoire ne sont pas en nombre suffisant pour satisfaire à toutes les demandes connues ou qui se produiront encore : il faudra donc faire une nouvelle fonte ; et, comme il serait matériellement

impossible de reproduire exactement l'alliage coulé en 1874, il y aurait donc forcément deux espèces de prototypes, et dans ces conditions, certes, la proposition faite par M. Herr est la plus rationnelle et la moins dangereuse.

M. HIRSCH tient d'abord à toucher un point important de la question qui ne l'a pas encore été, savoir que, d'après la résolution n° 24 de la Commission internationale de 1872 : « la matière du kilogramme international sera la même que celle du mètre international, c'est-à-dire le platine iridié, contenant 10 pour 100 d'iridium avec 2 pour 100 de tolérance en plus ou en moins. »

Or, la Section française, non seulement ne possède pas de métal de la fonte de 1874 pour fabriquer tous les kilogrammes nécessaires, mais elle reconnaît que cet alliage, à cause de ses défauts chimiques, est impropre à fournir les prototypes du poids, à tel point qu'elle ne s'est pas occupée du tout, jusqu'à présent, de cette partie importante de sa tâche.

Pour montrer à quel point M. Morin méconnaît les intentions de l'auteur de la proposition, en niant que celle-ci constitue une démarche de conciliation, M. Hirsch croit utile de caractériser, en quelques mots nets et précis, la situation légale des parties impliquées dans les malheureuses difficultés qui, au regret de tous, retardent le progrès normal de l'œuvre commune.

L'article 4 des dispositions transitoires de la Convention du Mètre a chargé la Section française de la construction des nouveaux prototypes, avec le concours du Comité international. Les règles préparées par la Section française ont été examinées avec les derniers soins par une Commission spéciale du Comité international, formée par des savants spécialement compétents dans ces matières; elles ont été reconnues par le Comité international, à l'unanimité moins une voix, comme impropres à fournir les prototypes et comme ne réalisant pas, sous certains rapports essentiels, les prescriptions formelles établies par la Commission inter-

nationale du Mètre. Cette décision du Comité a été communiquée au Gouvernement français, lequel a reconnu l'opposition du Comité si bien fondée qu'il a arrêté la fabrication des prototypes avec ce métal, et qu'il a invité la Section française à faire construire trois nouvelles règles avec du métal pur, d'après les méthodes les plus récentes, méthodes dues aux efforts réunis de la Commission des types et de M. Matthey.

Ces règles viennent d'être terminées et envoyées par M. Matthey, et, d'après le Rapport qui vient d'être présenté aujourd'hui même, il est démontré, en fait, qu'on peut parfaitement fabriquer industriellement des prototypes en X avec du platine iridié pur, satisfaisant rigoureusement à toutes les exigences stipulées.

Comme c'est le Comité international qui, d'après la Convention du Mètre, est chargé de recevoir les prototypes et qui, par conséquent, a le droit de décider en dernier ressort si les prototypes peuvent être ou non acceptés, il résulte de cette situation légale et de cet état de faits qu'il n'y a que deux solutions possibles : Si la Section française persistait à vouloir livrer des prototypes que le Comité a déclarés impropres, il n'y a pas de doute qu'il ne persistât à les rejeter, maintenant qu'il est prouvé qu'on peut en fabriquer de parfaits. La somme considérable de travail et de dépenses faites pendant des années par la Section française serait alors en pure perte. Tel est le droit, et au besoin le devoir du Comité international. Mais désirant, autant qu'il est en lui, contribuer à éviter cette extrémité fâcheuse à bien des égards, le Comité a cherché s'il n'était pas possible de trouver une autre solution qui, tout en sauvegardant les intérêts essentiels de la science et de la réforme des poids et mesures métriques dans le monde, utiliserait, dans les limites du possible, les travaux accomplis par la Section française.

Les résolutions proposées donnent cette solution. Les membres du Comité savent parfaitement qu'en les adoptant ils abandonnent éventuellement une partie du droit formel du Comité, et qu'ils s'exposent au reproche d'avoir com-

promis la stricte uniformité de tous les prototypes métriques ; mais ils ont pensé qu'en maintenant pour la véritable base de tout le système métrique, c'est-à-dire pour les prototypes internationaux, toutes les conditions expresses, notamment l'inaltérabilité, la possibilité de les reproduire identiques à toute époque, et l'identité de matière pour le mètre et le kilogramme internationaux, il serait sans danger de laisser aux États à décider s'ils veulent, pour leurs prototypes nationaux, se contenter d'étalons qui seraient seulement métrologiquement identiques, ou bien s'ils tiennent à avoir des prototypes qui, aussi au point de vue chimique et physique, seraient identiques aux prototypes internationaux ; on arriverait ainsi à un compromis acceptable pour tous et permettant de réaliser prochainement l'accomplissement de notre œuvre. Aussi M. Hirsch ne veut pas abandonner l'espoir que M. Morin et ses collègues, en appréciant le caractère réellement conciliant de ces propositions et la responsabilité qu'entraînerait le rejet qu'ils en feraient, contribueront par leur acceptation à mener à bien la grande entreprise confiée au concours de la Section française et du Comité international.

M. FOERSTER ajoute aux arguments déjà émis celui de l'impossibilité matérielle de reproduire par une nouvelle fonte un métal identique à celui du Conservatoire, dans lequel les opérations mécaniques ont introduit du fer dans des proportions tout à fait fortuites, pour en faire les kilogrammes, ainsi que cela est prescrit et que le demandent les intérêts majeurs de la Science.

Au moment où le grand travail de la Commission des types, dont M. Morin lui-même reconnaît toute l'importance scientifique, a non seulement fait faire des progrès considérables à la Chimie et aux méthodes métallurgiques des métaux platiniques, mais a fourni une matière remarquablement pure et supérieure à tout ce qu'on avait pu espérer, comment peut-on demander que le Comité le laisse de côté et se contente, pour une œuvre séculaire et fondamentale,



d'une matière à composition purement fortuite? Ce serait là une véritable abdication et non pas une conciliation.

M. MORIN croit devoir faire remarquer que, jusqu'à présent, il n'a pas été question de cette distinction entre les prototypes nationaux et internationaux. Il conteste ensuite l'assertion que le nombre des règles préparées au Conservatoire ne serait pas suffisant pour satisfaire à toutes les demandes. Enfin il constate que la Section française a réservé la question de la matière des kilogrammes, qui n'est donc pas en discussion actuellement.

A cet égard, M. Morin croit utile de rappeler une résolution de la Section française qui, il est vrai, à son grand étonnement, n'a pas été communiquée officiellement au Comité par le Gouvernement français, mais qui a été néanmoins publiée dans le procès-verbal de la séance du 15 avril 1878. M. Morin, en donnant lecture de ce document, insiste sur deux points qui, aux yeux de la Section française, donneraient la solution : d'abord « les trois nouveaux mètres faits avec des métaux purifiés pourraient être conservés comme témoins à côté de l'étalon international, à choisir parmi les mètres provenant de la fonte du 15 mai 1874; » ensuite, « à l'égard des kilogrammes étalons, dont le métal peut être distinct de celui des mètres, la Section française attendra que l'on se soit mis d'accord au sujet du métal convenable à leur confection. »

M. STAS relève le fait important que la résolution que vient de lire le général Morin, et qui en effet n'existe pas officiellement pour le Comité international, renferme un passage en opposition formelle avec les décisions de la Commission internationale, dont l'article 24 stipule expressément l'identité de la matière du kilogramme et du mètre internationaux, tandis que la Section française prétend au contraire que ces matières peuvent être différentes. Ainsi la délibération de la Section française viole, sans titre ni droit, une des décisions fondamentales prises à l'unanimité par la Commission internationale du Mètre. En même temps, cette

délibération de la Section française contient évidemment l'aveu que la matière préparée par elle ne peut pas fournir les kilogrammes.

La discussion étant close, la proposition de M. Herr et ses conclusions sont soumises au vote et adoptées à l'unanimité moins une voix.

La prochaine séance est fixée au mercredi 8 octobre, à 2<sup>h</sup>.

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



## PROCÈS-VERBAL

DE LA QUATRIÈME SÉANCE.

Mercredi 8 octobre 1878.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HIRSCH, KRUSPÉR, MORIN et STAS.

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

Le procès-verbal est lu et adopté à l'unanimité.

M. le PRÉSIDENT regrette que M. Herr soit empêché par une indisposition d'assister à la séance.

M. MORIN demande quelques explications sur le sens précis des résolutions que l'on a adoptées dans la dernière séance. Il ne voudrait pas soulever une nouvelle discussion sur ces résolutions votées, et dont, toutes réflexions faites, il ne veut pas nier l'esprit de conciliation. Seulement, il voudrait s'assurer si le Comité entend que les règles de la Section française fourniront les prototypes nationaux et que le prototype international seul devra être fait en métal de M. Matthey.

M. HIRSCH ayant expliqué que tel n'est pas le sens des résolutions votées, mais qu'au contraire, outre le prototype international, les prototypes de tous les États qui le demanderont devront être faits en métal pur, M. MORIN croit devoir

attirer l'attention du Comité sur la grave conséquence d'une telle décision, qui détruirait l'unité matérielle des poids et mesures qu'on a voulu réaliser, et qui, en laissant à chaque État la faculté de se prononcer entre deux espèces de prototypes, s'écarte des prescriptions de la Convention du Mètre. Du reste, une question aussi grave ne saurait être de la compétence du Comité, mais seulement de la Conférence générale, qu'on devra convoquer pour qu'elle décide si le prototype international doit être fait d'une autre matière que les prototypes nationaux.

M. le PRÉSIDENT fait observer à M. Morin que, pour éviter l'inconvénient qu'il a signalé et que le Comité ne méconnaît pas, il n'y a qu'un seul moyen, celui de faire tous les prototypes en métal pur, car l'autre solution, c'est-à-dire celle de construire les prototypes internationaux du mètre et du kilogramme avec l'alliage de la Section française, est écartée une fois pour toutes par le refus définitif du Comité international.

M. STAS rappelle d'abord que, d'après les décisions de 1872, le prototype international doit être accompagné de cinq témoins en matière identique; ainsi, en tous cas, et quand bien même tous les États choisiraient le métal de la Section française, il n'est donc pas question d'une seule règle en métal pur. Du reste, si M. Morin attribue maintenant une telle importance à l'unité de la matière, ce n'est certes pas le Comité qui se refusera à donner à tout le monde des étalons en bon métal, car c'est uniquement à titre gracieux que le Comité a indiqué un moyen d'utiliser les règles préparées par la Section française.

M. HIRSCH désire revenir sur deux points touchés par M. Morin et qu'il importe de mettre bien en lumière.

D'abord, en admettant bien à contre-cœur, jusqu'à un certain point, la dualité chimique des prototypes, le Comité ne viole aucune disposition de la Convention du Mètre, mais modifie seulement une résolution de la Commission

internationale de 1872. Or, l'article 3 des Dispositions transitoires de la Convention, en donnant au Comité comme règle générale les décisions de la Commission, réserve expressément les modifications que l'expérience pourrait suggérer dans l'avenir.

En second lieu, il importe de bien constater que l'on n'a pas le droit d'invoquer à aucun titre l'intervention de la Conférence générale dans la question dont il s'agit; car la Convention du Mètre n'attribue nulle part à la Conférence générale une compétence scientifique, et certes la question de l'alliage est scientifique au premier chef. D'après l'article 7 du Règlement, elle a pour mission seulement de sanctionner les nouveaux prototypes, et l'article 3 des Dispositions transitoires charge le Comité international seul de recevoir et par conséquent aussi de refuser au besoin les étalons préparés par la Section française. Et enfin, l'article 7 du Règlement déjà cité attribue au Comité international seul le droit de convoquer la Conférence générale. Il ne faudrait donc pas invoquer l'intervention de la Conférence générale, qui n'est pas justifiée en droit et qui rendrait impossible la solution que M. Morin se plaît maintenant lui-même à reconnaître comme dictée par un esprit de conciliation.

M. MORIN répète qu'il n'a pas voulu rouvrir la discussion sur les résolutions votées; par contre, il a préparé une Note en réponse au Rapport lu par M. Stas dans la dernière séance.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. Morin, qui lit la Note suivante :

**Observations sur le Rapport de la Commission des types  
et sur ses conclusions; par M. le Général Morin.**

Si des travaux récents ont fait voir que l'on pouvait obtenir un alliage de platine et d'iridium plus pur que celui que *les procédés usités dans le travail des métaux connus* (art. 7 des résolutions de 1872) fournissaient en 1874, ils n'ont pas jusqu'ici conduit à la pu-

reté absolue, puisque les analyses de MM. Sainte-Claire Deville et Stas ont constaté, dans ce qu'on veut désigner aujourd'hui sous le nom de *régles* et *kilogrammes types*, la présence de cinq métaux différents, de même que dans l'alliage de 1874, mais seulement en proportions moindres.

L'alliage de la règle en métaux purifiés ne peut donc pas être dit en platine iridié pur.

Si les proportions des métaux autres que le platine et l'iridium y sont, ainsi qu'il paraît vrai, dans des rapports beaucoup plus faibles que dans l'alliage recommandé en 1872 par MM. Stas et Deville, les métaux principaux s'y trouvent dans les deux cas en si grandes proportions par rapport aux autres, que ceux-ci n'ont pas d'influence appréciable sur les propriétés physiques, telles que la dilatation, l'élasticité ; tous les physiciens le savent.

Des expériences récentes, dont M. Stas n'a pas parlé, montreraient qu'effectivement le coefficient de dilatation de l'alliage purifié est le même que celui de l'alliage de 1874. Sous ce rapport, si important dans les questions métrologiques, il n'y aurait donc aucun avantage à recourir au nouvel alliage autrement que comme témoin ultérieur de comparaison.

#### *Inaltérabilité de l'alliage de 1874.*

En ce qui concerne l'inaltérabilité de cet alliage, M. Stas passe sous silence les résultats si concluants des expériences de M. Peligot, dont cependant personne ne conteste les conclusions, qui établissent que cette inaltérabilité se maintient dans des conditions bien plus dangereuses que celles auxquelles des mètres étalons peuvent être exposés.

Cette objection à l'adoption de l'alliage de 1874 doit donc être considérée comme abandonnée.

#### *Observations sur les procédés étudiés par M. Matthey.*

Les détails si curieux contenus dans le Rapport de M. Stas, en mettant en relief le talent de métallurgiste, l'habileté de chimiste et le dévouement à la Science dont M. Matthey nous a déjà donné des preuves, démontrent également que les procédés si variés et si délicats qu'il a employés, et dont plusieurs lui sont entièrement propres, ne peuvent être qualifiés de *procédés industriels*. On ne trouverait probablement pas, parmi tous les métallurgistes, un seul fabricant qui voulût ou qui pût faire les sacrifices de temps, de soins et d'argent que M. Matthey a consacrés à cette question.

*Des prix de revient de l'alliage purifié.*

L'engagement que paraît avoir pris cet éminent industriel, qui fait, nous a-t-on dit, 600 millions d'affaires par an, de livrer le métal des règles à 1500<sup>fr</sup> le kilogramme, ne prouve nullement que ce prix puisse être obtenu d'aucune autre maison de commerce.

On comprend facilement qu'un industriel aussi éminent puisse et veuille faire des sacrifices considérables pour avoir la satisfaction de voir son nom inscrit, comme il l'a déjà fait pour la règle présentée, sur les étalons métriques destinés au monde savant. C'est une ambition très honorable, mais dont la réalisation, en livrant l'avenir de la question métrologique au monopole d'une seule maison, pourrait avoir des dangers et nuire beaucoup à la généralisation du système métrique.

On ne peut perdre de vue les prix réels auxquels le platine et l'iridium sont parvenus.

*Impraticabilité de la fabrication en grand.*

L'alliage de la Section française, composé de platine payé 900<sup>fr</sup> le kilogramme et l'iridium 950<sup>fr</sup>, revient, pour le métal seul à :

Platine.....	0 <sup>kg</sup> , 900 à 900 <sup>fr</sup> l'un	810 <sup>fr</sup>
Iridium.....	0 <sup>kg</sup> , 100 à 950 »	95
	Prix du kilogramme.....	<u>905<sup>fr</sup></u>

Les mètres finis pèsent 3<sup>kg</sup>, 25 et reviennent donc, pour le métal seul, à

$$3^{\text{kg}}, 25 \times 905^{\text{fr}} = 2941^{\text{fr}}, 50.$$

A ce prix, il conviendra d'ajouter les dépenses pour l'étirage et quelques autres frais seulement, la main-d'œuvre et tout le travail scientifique ayant été gratuitement fournis par la Section française et par le Conservatoire des Arts et Métiers.

Mais, depuis l'époque où l'alliage de la Section française a été coulé, le prix des métaux employés s'est élevé dans des proportions énormes.

Le platine purifié ne serait sans doute pas livré à moins de 1500<sup>fr</sup> le kilogramme, celui du commerce valant aujourd'hui 1200<sup>fr</sup>.

Quant à l'iridium pur, il était coté parmi les produits de la fabri-

cation de M. Matthey, à l'Exposition universelle de 1878, au prix excessif de 25000<sup>fr</sup> le kilogramme; ce serait celui du commerce.

Par conséquent, le métal seul d'un mètre en ces métaux purifiés reviendrait à :

Platine.....	0 <sup>kg</sup> , 900 à 1500 <sup>fr</sup>	1350 <sup>fr</sup>
Iridium.....	0 <sup>kg</sup> , 100 à 25000	2500
Prix du kilogramme.....		3850 <sup>fr</sup>

et pour les 3<sup>kg</sup>, 25 d'un seul mètre à

$$3^{\text{kg}}, 25 \times 3850^{\text{fr}} = 12\,512^{\text{fr}}, 50,$$

non compris les frais considérables de la main-d'œuvre industrielle et le bénéfice légitime des fabricants.

Ces chiffres suffiront sans doute pour montrer l'impossibilité actuelle de la substitution industrielle, dont on a parlé, d'un alliage en métaux beaucoup plus purs à celui de 1874.

#### *Danger des coulées séparées.*

Quelle que soit l'habileté de M. Matthey et les soins apportés dans ses ateliers, la nécessité où il serait de procéder par coulées séparées et multipliées ne permet pas d'espérer qu'il lui soit possible de fabriquer industriellement plusieurs mètres identiques, comme on ne craint pas de l'affirmer sans preuves suffisantes à l'appui, tandis qu'on possède déjà dans les règles tirées du lingot unique de 250<sup>kg</sup> la matière de près de quarante mètres dont l'identité de composition n'est pas contestée.

Où seraient d'ailleurs les chimistes compétents disposés chaque fois à refaire les analyses si délicates auxquelles MM. Stas et Deville se sont livrés et qu'il faudrait cependant répéter pour chaque coulée?

#### *Comparaison des procédés de l'étrépage et du rabotage.*

M. Stas a beaucoup insisté sur certaines expériences de M. Matthey qui auraient signalé les inconvénients que présenterait le procédé de l'étrépage, qui, par suite de l'usé graduel des coussinets des filières, permettrait, a-t-il dit, une incorporation croissante de la proportion du fer dans l'alliage employé par la Section française.

Or les propres expériences de MM. Stas et Deville prouvent que cette objection n'est pas fondée.



En effet, si la proportion de fer dans les règles obtenue par l'étirage s'était augmentée par suite des passes au nombre de deux cents en moyenne par règle, qu'elles ont subies, la densité de ces règles aurait toujours été en diminuant, tandis qu'elle est restée constante, et les analyses mêmes des savants chimistes, ainsi que celle de M. Peligot, ont montré que, dans ces règles, la proportion de fer était sensiblement la même que dans le platine livré par M. Matthey et employé à la fonte du lingot.

Enfin le coefficient de dilatation, qui aurait dû augmenter en même temps que la proportion de fer dans les règles, est toujours resté le même que pour le métal du lingot.

Ces réponses aux objections formulées par M. Stas contre le procédé de l'étirage, qui a été formellement adopté par le Comité permanent, ont déjà été faites et publiées, mais il ne lui a pas convenu d'en tenir compte.

A l'inverse, M. Stas signale un accident qui se reproduirait souvent dans la fabrication des règles par le procédé du rabotage.

La dureté de l'alliage, supérieure à celle de l'acier des outils, doit produire souvent l'ébrèchement du tranchant dans l'enlèvement des copeaux et le refoulement des éclats dans l'intérieur du métal.

Cela s'est même manifesté d'une manière assez marquée dans la fabrication d'une des règles de M. Matthey pour en compromettre l'acceptation et exiger qu'on y portât remède.

Or le moyen employé a consisté à ouvrir la blessure, à chauffer fortement la règle et à y fondre, à l'aide d'un chalumeau oxyhydrique, une goutte de platine qui, dit-on, s'est soudée à la masse.

C'est là évidemment un procédé industriel, très connu d'ailleurs, pour masquer des défauts, mais ce n'est certes pas un procédé scientifique, car, si la malléabilité du métal permet à des ouvriers habiles d'en faire disparaître les traces à l'extérieur, rien ne prouve que la soudure se soit effectuée à l'intérieur, et il est probable au contraire qu'elle n'a pas eu lieu.

Si la Section française avait voulu recourir à de pareils moyens pour pallier des défauts légers qui l'ont engagée à rebuter tant de règles, elle aurait beaucoup abrégé ses travaux. Elle ne se l'est jamais permis, parce qu'elle n'a pas oublié qu'il s'agissait pour elle d'une œuvre scientifique et non d'un produit industriel.

**M. STAS** déclare qu'il a déjà répondu, dans le Rapport de l'année dernière, à tous les points touchés dans la Note de **M. Morin**. Il n'y a donc pas lieu d'y revenir.

La discussion étant close sur cet incident, M. le PRÉSIDENT propose de mettre en délibération un certain nombre de sujets dont le Comité doit s'occuper.

En premier lieu, M. le Président tient à compléter sa proposition faite dans la dernière séance en invitant le Comité à voter des remerciements à M. le Ministre de l'Intérieur de la Belgique pour avoir mis le laboratoire du Musée et la coopération du chimiste de cet établissement à la disposition de M. Stas. Cette résolution est adoptée à l'unanimité.

M. le PRÉSIDENT croit utile de charger une Commission spéciale d'élaborer pour la prochaine séance le programme des études comparatives que le Comité aura à faire exécuter sur les deux mètres que la Section française doit lui présenter. Il propose de composer cette Commission de MM. Broch, Foerster, Govi, Hirsch et Stas.

Le Comité adopte cette proposition à l'unanimité.

M. le PRÉSIDENT a ensuite à communiquer au Comité la bonne nouvelle que l'article de la Convention qui prévoyait pour le Bureau international le caractère d'établissement d'utilité publique vient de trouver pour la première fois son application par un don généreux de M. Bischoffsheim, qui a tant de fois déjà donné la preuve de son intérêt pour la Science par sa munificence en faveur d'autres établissements scientifiques.

M. le PRÉSIDENT donne lecture de la lettre suivante de M. Bischoffsheim :

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

J'ai l'honneur, Général, de vous remettre ci-inclus un mandat de 20 000<sup>fr</sup>, applicable aux besoins généraux de l'Établissement de Breteuil ou bien au comparateur universel, selon la décision que le Comité prendra à ce sujet.

Veillez avoir l'obligeance de m'en faire accuser la réception, et veuillez agréer, Général, mes compliments les plus respectueux et les plus dévoués.

Signé : R. BISCHOFFSHEIM.

M. le PRÉSIDENT remet les 20 000<sup>fr</sup> entre les mains de M. le Directeur, qui est chargé de les déposer chez le banquier du Bureau international.

Sur la proposition du PRÉSIDENT, le Comité vote, à l'unanimité, des remerciements au généreux donateur et charge son Bureau de transmettre ses sentiments de gratitude à M. Bischoffsheim en lui accusant réception des 20 000<sup>fr</sup>.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. de Kruspér, rapporteur de la Commission des instruments, pour lire le Rapport de cette Commission :

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

Composée de MM. Stas (Président), Foerster, Herr et Kruspér (Rapporteur).

La Commission, réunie le 25 septembre et les jours suivants dans les salles d'observation du Bureau international, a examiné soigneusement l'état des instruments dont le Rapport du Comité de l'année 1878 contient l'énumération. La plupart de ces instruments sont déjà montés, et ils fonctionnent à la satisfaction de la Commission. Pour quelques-uns il faudra y apporter certaines modifications ou perfectionnements, en ajoutant quelques pièces auxiliaires pour les approprier à des fonctions qui étaient réservées au comparateur universel, jusqu'à l'arrivée duquel on est obligé de le remplacer par le comparateur Brunner, auquel il s'agit, dans ce but, d'ajouter précisément ces pièces.

En se référant au Rapport de la Commission des instruments de l'année passée (*Procès-verbaux* de 1878, p. 20), votre Commission croit devoir faire les remarques et les propositions suivantes :

Le comparateur Starke est en voie d'exécution; il sera livré à l'époque stipulée dans le contrat.

La commande du comparateur pour les règles géodésiques est ajournée jusqu'à l'année prochaine.

La seconde balance à transposition des poids de M. Ruprecht pour les charges de 200<sup>g</sup> est livrée; deux des autres sont attendues dans un bref délai.

La balance système Bunge est arrivée récemment et est montée, en ce moment, par l'artiste lui-même.

L'achat des poids en quartz de 1<sup>kg</sup> et de 500<sup>g</sup> de forme sphérique tronquée sera ajourné. Les subdivisions du centigramme en aluminium pur sont livrées.

Les deux thermomètres étalons de Kapeller, avec division annulaire, seront livrés en peu de temps.

M. Fuess a livré, au lieu d'un thermomètre à division annulaire, un thermomètre avec réflexion de l'échelle.

Quant aux instruments et appareils pour le laboratoire de Chimie et le cabinet de Physique, la liste proposée dans la session précédente donne lieu aux observations suivantes :

Les instruments et appareils énumérés sous les n<sup>os</sup> 1, 4, 5 et 6 ont été livrés et mis en œuvre.

AD. I, 1. — On a renoncé pour le moment à l'installation d'un fourneau chimique.

AD. I, 2. — On a pu renoncer, jusqu'à présent, à l'achat d'un palpeur micrométrique et d'une vis micrométrique avec tracelet en se servant d'autres appareils déjà en possession du Bureau.

AD. II, 3. — Au lieu de deux lunettes de lecture, avec échelles, on propose d'en commander quatre.

AD. II, 7 et 8. — Ces appareils, dont l'étude n'est pas encore suffisante pour les commander, se trouveront avec des modifications de prix dans la nouvelle liste.

AD. II, 9. — On a renoncé pour le moment à se procurer les plongeurs, etc.

AD. II, 10. — On a commandé un décimètre en X chez MM. Matthey et Brunner. Une lame de quelques centimètres de longueur en argent, divisée en millimètres et en fractions de millimètre, qui sera nécessaire pour la détermination absolue des intervalles auxiliaires, sera livrée par les soins de M. Foerster.

Le service exige encore une série d'instruments auxiliaires dont M. le Directeur a donné la liste. Partant de ces données, la Commission des Instruments propose au Comité d'ouvrir à M. le Directeur,

sur le budget de l'exercice de 1880, un crédit de 6600<sup>fr</sup> pour acheter ou commander les instruments énumérés dans la liste suivante. En outre, la Commission propose d'autoriser M. le Directeur à faire étudier et à commander éventuellement les instruments auxiliaires qui pourront encore être nécessaires pour le fonctionnement complet de la balance Bunge.

*Liste des instruments auxiliaires proposés par la Commission  
au Comité.*

a. Appareil pour la comparaison des thermomètres à mercure avec le thermomètre à air commandé chez M. Golaz, à Paris..	500 <sup>fr</sup>
b. Thermomètre à air, en verre et en platine.....	500
c. Quatre lunettes de lecture pour les balances Ruprecht, à commander chez M. Steinheil, à Munich.....	600
d. Plateaux en platine iridié pour la balance Ruprecht.....	500
e. Appareil pour distiller l'eau, à 4 <sup>l</sup> , avec vase en platine, qui servira en même temps de réservoir d'eau.....	2000
f. Pompe à mercure.....	500
g. Trompe à mercure à quatre chutes.....	200
h. Baromètre normal, d'après M. Marek.....	1400
i. Quelques thermomètres, etc.....	300
k. Hygromètre chimique.....	100
Total.....	6600 <sup>fr</sup>

Le Comité vote les conclusions de ce Rapport, sous la réserve qu'après avoir entendu la Commission des comptes il sera démontré que les fonds nécessaires seront disponibles.

M. le PRÉSIDENT annonce que M. Wild, dans une lettre qu'il lui a envoyée, demande que le Comité veuille bien décider que les questions scientifiques soient à l'avenir traitées de préférence par voie de correspondance.

M. le PRÉSIDENT propose de renvoyer cette demande à l'examen de la Commission des travaux scientifiques.

Adopté.

M. le PRÉSIDENT mentionne qu'il y a un mois M. le Directeur a attiré son attention sur la convenance d'assurer contre l'incendie le Bureau international, en lui transmettant un projet de contrat avec une Compagnie française; mais, comme le Comité devait se réunir prochainement, il a préféré réserver cette question à la délibération en séance.

Le Comité décide en principe qu'il y a lieu d'assurer contre l'incendie les bâtiments et les appareils du Bureau international.

Sur la proposition de M. FOERSTER, le Bureau du Comité et M. le Directeur sont chargés d'y pourvoir.

Comme la question de l'indemnité de M. le Directeur du Bureau est restée en suspens dans la dernière session, M. le PRÉSIDENT insiste sur la nécessité de la régler pour pouvoir arrêter les comptes de l'année courante.

M. BROCH persiste à se contenter d'une indemnité de 30<sup>fr</sup> par jour, et il déclare que cette indemnité ne court que jusqu'au moment de l'ouverture de la session du Comité, pendant laquelle il se considère, comme les autres Membres du Comité, à la charge de son Gouvernement.

Le Comité accepte ces conditions, en remerciant M. Broch.

M. BROCH ajoute qu'il se voit obligé de retourner dans son pays pour quelques mois, aussitôt après la clôture de la session; il espère revenir, avec le consentement de son Gouvernement, dans le courant du mois de mars prochain.

Le Comité approuve la demande de M. Broch, quoiqu'en regrettant de perdre pendant son absence ses précieux services.

Sur la proposition de M. le PRÉSIDENT, le Comité décide, en outre, de charger M. PERNET de faire fonctions de Directeur pendant l'absence de M. Broch. L'indemnité pour M. Pernet restera ce qu'elle est actuellement.

M. le PRÉSIDENT fixe la prochaine séance au samedi 11 octobre, à 2<sup>h</sup>.

L'ordre du jour comprendra le second Rapport de la Commission des comptes, le Rapport de la Commission des travaux et publications scientifiques, et enfin celui de la Commission spéciale nommée aujourd'hui.

La séance est levée à 4<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>.



## PROCÈS-VERBAL

DE LA CINQUIÈME SÉANCE,

Du 11 octobre 1879.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HIRSCH, KRUSPÉR, MORIN et STAS.

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

M. le PRÉSIDENT doit apprendre au Comité que, malheureusement, M. Herr, sans être gravement malade, se trouve encore dans l'impossibilité d'assister à la séance.

Le procès-verbal est lu et adopté à l'unanimité.

M. le Directeur BROCH annonce que, le lendemain de la dernière séance, il a déposé les 20 000<sup>fr</sup> donnés par M. Bischoffsheim chez le banquier du Bureau, qui lui a remis un reçu déposé dans le dossier de comptabilité.

M. HIRSCH donne le résumé d'une lettre qu'il vient de recevoir de M. Hilgard, de laquelle il résulte qu'il a voté, sans la connaître, pour la proposition de M. Herr, et qu'il proposera à son Gouvernement de demander deux prototypes, l'un en métal pur, l'autre en métal de la Section française.



M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. Foerster pour lire le deuxième Rapport de la Commission des comptes.

### Deuxième Rapport de la Commission des Comptes.

La Commission des comptes a examiné, en commun avec M. Broch, la situation financière du Bureau international des Poids et Mesures. Elle a trouvé que les dépenses annuelles, pour le reste de l'année 1878 et pour les deux tiers de l'année 1879 (1<sup>er</sup> janvier-1<sup>er</sup> septembre), n'ont pu être renfermées dans les limites des prévisions établies dans la session de 1878. Ce fait doit être attribué presque exclusivement à l'augmentation imprévue des frais pour l'entretien des bâtiments, machines et appareils fixes très compliqués et pour le chauffage et la réfrigération de précision.

Le total des dépenses annuelles pour l'intervalle entre la session de 1878 et celle de 1879 a dépassé les prévisions d'environ 12 000<sup>fr</sup>.

D'autre part, les recettes, pour le même intervalle de temps, ont été d'environ 11 300<sup>fr</sup> au-dessous du chiffre prévu, par suite du retard apporté dans le paiement des contributions de la part de la Turquie, du Pérou et du Venezuela, abstraction faite d'ailleurs des arriérés des années 1876, 1877 et 1878 provenant de la part du Pérou et du Venezuela, et qui atteignent la somme de 10 523<sup>fr</sup>.

La conséquence naturelle d'une augmentation de frais annuels et d'un déficit dans les recettes, qui constituent ensemble, par rapport à la prévision, une différence d'environ 23 300<sup>fr</sup>, a été que certaines dépenses d'installation ont dû être ajournées à l'année prochaine, afin d'être couvertes par l'exercice suivant.

Dans cette situation, la Commission des comptes croit que le moment est venu de séparer des frais d'installation et des frais annuels toutes les dépenses faites jusqu'à présent pour l'étude de la matière des prototypes internationaux et pour la confection des étalons et témoins qui sont destinés à accompagner les prototypes internationaux. Comme ces frais, d'après l'article 21 du Règlement de la Convention, doivent être supportés par les États contractants en dehors des frais d'établissement et des frais annuels du Bureau, les dépenses faites jusqu'à présent pour ce chef, qui sont insérées soit dans le compte des frais d'établissement, soit dans les comptes de frais annuels, ne peuvent être regardées que comme des avances que le Comité a cru devoir faire pour ne pas fatiguer les Gouvernements par des demandes répétées de paiements extraordinaires et imprévus.

Le montant de tous les paiements effectués jusqu'à présent pour la confection des étalons et témoins destinés à accompagner les prototypes internationaux s'élève au total de

40 725<sup>fr</sup>, 60,

et les engagements contractés de ce même chef montent à

16 000<sup>fr</sup>.

La Commission des comptes propose donc au Comité de s'adresser aux Gouvernements contractants et de leur demander, en vertu de l'article 21, un premier paiement de

56 725<sup>fr</sup>.

La somme de 40 725<sup>fr</sup>, 60 déjà dépensée par le Comité, après avoir été remboursée par les Gouvernements, servira et suffira pour couvrir toutes les dépenses qui sont déjà engagées pour l'installation du Bureau et des instruments les plus nécessaires, c'est-à-dire :

2495 <sup>fr</sup>	à M. Stollenreuther,
5625	à M. Bunge,
7000	à M. Ruprecht,
1800	à M. Perrier.
<b>TOTAL.....</b>	<b>16920<sup>fr</sup></b>

La dépense qui nous incombe encore pour le comparateur universel est couverte par le don de M. Bischoffsheim.

Il restera donc encore une somme d'environ 24 000<sup>fr</sup>, qui pourra être affectée à la première et principale partie du coût du comparateur géodésique, tandis que le reste de cette dépense pourra être couvert dans l'année 1881 par les contributions qui sont en retard, mais dont le versement sera certainement réglé d'une manière définitive avant la fin de l'année 1881.

Ainsi le Comité sera, dès l'année 1880, en état d'employer les contributions annuelles seulement pour les frais annuels.

Voici, d'après les indications de M. le Directeur Broch, la prévision approximative de ces frais annuels pour l'année 1880; elle repose sur la supposition suffisamment établie que, pour l'exercice de 1879, les dépenses seront couvertes par les recettes, mais qu'il ne restera pas un solde notable.

*Prévision pour l'année 1880.*

(A) Traitements, y compris les appointements de deux aides pour les huit derniers mois de l'année.....	38000 <sup>fr</sup>
(B, 1) Entretien des bâtiments, des machines et appareils fixes.....	9000
(2) Frais de laboratoire et d'atelier.....	5000
(3) Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments.....	8100
(4) Frais du chauffage et de la réfrigération de précision.	8000
(5) Frais du chauffage et de l'éclairage ordinaires et de l'eau.....	4000
(6) Bibliothèque.....	1000
(7) Frais d'impression.....	7500
(8) Frais de bureau et de secrétariat.....	1500
(C) Indemnité du Secrétaire du Comité.....	6000
(D) Frais divers et imprévus, y compris le déficit des recettes provenant des arriérés possibles dans les contributions pour l'exercice de 1880.....	11900
<b>TOTAL.....</b>	<b>100000<sup>fr</sup></b>

En se basant sur cette prévision, M. le Directeur propose de porter le budget pour l'exercice de 1880 à 100 000<sup>fr</sup>.

La Commission demande au Comité d'adopter cette proposition et de charger son Bureau de porter sa résolution à la connaissance des Gouvernements contractants.

En outre, le Bureau est chargé d'exposer de nouveau aux Gouvernements toutes les difficultés de la situation financière du Comité, provenant de l'insuffisance des premières allocations et des arriérés et retards apportés dans le versement des contributions, en face d'un service régulier ayant des besoins et des engagements urgents. Il exposera l'importance que le payement extraordinaire réclamé en vertu de l'article 21 aura pour cette situation administrative extraordinaire, en permettant au Comité de clore enfin le compte de premier établissement et de régulariser ainsi la situation.

Enfin la Commission propose de charger le Bureau du Comité d'em-

ployer les moyens nécessaires pour recouvrer les arriérés des anciens exercices et pour assurer dans l'avenir la rentrée régulière et complète des contributions.

*Le Rapporteur,*

FOERSTER.

M. le PRÉSIDENT ouvre la discussion et met aux voix les deux conclusions, savoir :

1° De porter le budget de l'année 1880 à 100000<sup>fr</sup>, suivant la proposition de M. le Directeur, appuyée par la Commission;

2° De demander aux Gouvernements contractants le remboursement des dépenses, montant à la somme de 56725<sup>fr</sup>, faites pour les prototypes témoins et étalons de comparaison.

Ces deux propositions sont adoptées à l'unanimité, et le Bureau du Comité est chargé de porter ces résolutions à la connaissance des Gouvernements.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. Govi, rapporteur de la Commission des travaux et publications scientifiques.

M. Govi lit le Rapport suivant :

*Commission des travaux et publications scientifiques.*

La Commission des travaux scientifiques, composée de MM. Herr (Président), Broch, Foerster, Hirsch et Govi (Rapporteur), s'est réunie à plusieurs reprises pour examiner les différentes questions qui se rapportent à la publication des travaux scientifiques du Bureau international. Ses séances ont eu lieu le 25 et le 29 septembre, le 1<sup>er</sup>, le 9 et le 10 octobre, et il y a été arrêté ce qui suit :

Les publications scientifiques du Bureau auront le format in-4°. Elles seront faites sur de bon papier, bien blanc et fort.

La justification (0<sup>m</sup>,135 sur 0<sup>m</sup>,18 environ) sera telle qu'il reste assez de marge à chaque page. Pour quelques Tables, la justification pourra dépasser légèrement les dimensions de la justification ordinaire. Les caractères seront semblables à ceux des épreuves que M. Gauthier-

Villars a eu l'obligeance de nous fournir. Il serait à désirer qu'on pût avoir, au lieu des chiffres *ronds* ordinaires, des chiffres dits *elzéviens* (tels que ceux des petites Tables logarithmiques de Wittstein), qui permettent de mieux distinguer les 3 des 8 et de relever les nombres avec moins de fatigue pour l'œil.

Les Tables auxiliaires destinées à faciliter les calculs seront stéréotypées, pour pouvoir être corrigées et reproduites au fur et à mesure des besoins.

Le titre le plus convenable pour nos publications nous paraît être celui de :

## TRAVAUX ET MÉMOIRES

DU BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES,

PUBLIÉS

SOUS L'AUTORITÉ DU COMITÉ INTERNATIONAL,

Par le Directeur du Bureau.

Les travaux du Bureau dont le Comité assume la responsabilité occuperont la première Partie de chaque Volume. Dans la seconde Partie seront insérés les Mémoires des Membres du Comité et des fonctionnaires du Bureau, dont la responsabilité demeurera tout entière aux auteurs.

Les travaux de la première Partie seront soumis en épreuve aux Membres du Comité, qui devront les examiner et adresser par lettre au Bureau du Comité les remarques que leur aura suggérées l'étude de ces mêmes travaux, pour qu'il en soit tenu compte dans la publication.

Il est bien entendu que toutes les observations faites par les Membres du Comité relativement aux travaux seront communiquées par le Secrétaire à l'auteur du travail auquel elles se rapportent, avant de les utiliser pour la publication.

En cas de divergence d'avis, le Bureau soumettra, par circulaire, la question aux Membres du Comité, dont la majorité décidera en dernier ressort.

Les explications relatives à la disposition et à l'usage des Tables seront placées avant la Table à laquelle elles se rapportent. Quant aux Mémoires théoriques relatifs aux mêmes Tables et aux procédés de calcul employés pour leur construction, ils seront insérés dans la seconde Partie du Volume.

En ce qui concerne les Mémoires destinés à la seconde Partie, les auteurs doivent les adresser au Bureau du Comité, qui décidera, après les avoir examinés, s'ils peuvent être insérés dans le Volume de l'année, ou s'il convient de soumettre d'abord la question de leur publication à l'examen du Comité, soit par correspondance, soit dans sa session la plus rapprochée.

Par ces dispositions, votre Commission croit avoir tenu compte de la proposition formulée par notre collègue M. Wild, relativement à la convenance d'examiner par correspondance les questions scientifiques, ainsi que des craintes exprimées par M. le Général Morin touchant la responsabilité du Comité pour ses publications.

Les publications du Comité seront tirées à cinq cents exemplaires.

On commencera immédiatement la composition de ceux des travaux du Bureau qui se trouvent prêts pour l'impression.

#### *Travaux et Mémoires présentés dans la session actuelle.*

M. le Directeur du Bureau a présenté une série de Tables dont il a fait connaître dans son Rapport la nature et l'utilité. Comme il s'agit, dans ce cas, de l'adoption de quelques valeurs fondamentales et à l'égard desquelles on doit éviter, autant que possible, toute contestation, il a été décidé qu'avant de les livrer à l'impression on en fera circuler parmi les Membres du Comité des épreuves contenant les développements théoriques, les formules et les nombres fondamentaux avec un spécimen de la mise en Table, afin que chacun des Membres puisse proposer les changements qu'il jugera les plus convenables pour l'utilité de la Métrologie.

Les travaux de MM. Pernet, Benoît et Marek, qui ont été soumis par M. le Directeur du Bureau à l'examen de vos Commissaires dans plusieurs séances successives auxquelles ont assisté les auteurs, inaugurent d'une manière heureuse nos publications métrologiques. Leur énumération, qui vous a été faite par M. le Directeur, vous a déjà appris la variété et la quantité de sujets dont ces Messieurs se sont occupés. Grâce à ces longs et pénibles labeurs, le Comité a pu déjà se convaincre de l'excellence de nos principaux instruments et de nos installations, et s'assurer, dès à présent, qu'il peut compter sur une exactitude sans exemple, soit pour la comparaison des mesures de longueur, soit pour la mesure des dilatations, soit pour l'évaluation des poids.

Pour en donner la preuve, nous allons consigner ici quelques détails caractéristiques, dont chacun pourra apprécier l'importance.

Une première série de comparaisons faites par M. Pernet entre l'éta-

lon type du mètre n° I et l'étalon type n° II a donné l'équation suivante :

$$\text{II} - \text{I} = + 4^{\mu}, 80 \pm 0^{\mu}, 03.$$

Après avoir exposé l'étalon n° II à des variations de température comprises entre  $- 2^{\circ}$  et  $+ 40^{\circ}$ , pendant que l'étalon n° I était maintenu à une température voisine de  $+ 15^{\circ}$ , on a trouvé, par une série de nouvelles comparaisons, l'équation

$$\text{II} - \text{I} = + 4^{\mu}, 83 \pm 0^{\mu}, 03.$$

La réduction définitive ne pourra changer ce résultat que de quelques centièmes de *micron*.

Quant aux kilogrammes en platine iridié, les pesées exécutées par M. Marek ont donné les résultats généraux suivants :

En désignant le kilogramme en forme de cylindre par C et le kilogramme en forme de sphère tronquée par S, la première série de pesées a donné

$$\text{S} - \text{C} = + 0^{\text{mg}}, 1444 \pm 0^{\text{mg}}, 0022.$$

On a déterminé ensuite le poids spécifique de S, et on l'a lavé à la benzine, l'alcool et l'eau. Après ces lavages, une seconde série de pesées a donné

$$\text{S} - \text{C} = + 0^{\text{mg}}, 1474 \pm 0^{\text{mg}}, 0053.$$

Le kilogramme S ayant été transporté à Londres pour y être comparé avec le kilogramme Miller, M. Marek lui a trouvé, après son retour, l'équation suivante :

$$\text{S} - \text{C} = + 0^{\text{mg}}, 1497 \pm 0^{\text{mg}}, 0044.$$

L'impression prochaine de ces travaux, réduits aux proportions les plus convenables pour ne rien leur ôter de leur valeur sans les surcharger de détails inutiles, sera, sans aucun doute, très profitable pour notre institution, dont la nature et le haut intérêt scientifique ne sont peut-être pas encore suffisamment appréciés par tout le monde.

Il a été convenu, à l'occasion de ces travaux, que la mesure de précision des valeurs obtenues doit toujours se rapporter à l'*erreur probable*, calculée d'après la formule de Gauss, et non pas à l'erreur moyenne.

Les observations dans la glycérine ne pouvant pas être faites commodément avec le comparateur de M. Brunner, dont les microscopes ne donnent pas l'éclairage central des traits, on fera construire pour le comparateur Wrede deux nouvelles auges de dimensions plus con-

sidérables, et l'on exécutera dans ces auges non seulement les observations relatives aux dilatations absolues, mais encore les comparaisons dans la glycérine des différentes règles métriques avec les prototypes du Bureau. Une de ces deux auges sera munie à cet effet d'un support universel destiné à recevoir les étalons de formes variées dont on voudra exécuter la comparaison.

La règle type en X appartenant au Comité sera tracée par MM. Brunner, d'après un mètre authentique.

Si la forme en X n'oppose pas des difficultés d'exécution insurmontables, il sera pratiqué sur cette même règle une division du mètre en décimètres, le dernier décimètre étant divisé en centimètres, le dernier centimètre en millimètres et le dernier millimètre en dixièmes de millimètre. Chaque trait de la division en décimètres sera accompagné de deux traits auxiliaires situés des deux côtés du trait principal à  $0^{\text{mm}},3$  de distance. Le trait délimitatif du mètre n'aura point de traits auxiliaires du côté où se trouve la division du dernier millimètre en dixièmes, mais on tracera trois dixièmes de millimètre en excès au delà du trait principal, soit pour y jouer le rôle de traits auxiliaires, soit pour servir à d'autres usages métrologiques.

A la suite du trait délimitatif de l'autre extrémité du mètre, qui sera accompagné des traits auxiliaires, on tracera encore un nouveau trait avec traits auxiliaires à  $0^{\text{m}},01$  de distance, pour être employé dans les comparaisons du mètre à bouts avec les règles à traits.

*Programme des travaux confiés au Bureau international  
pendant l'année 1879-1880.*

Les différents travaux du Bureau seront partagés entre les trois observateurs qui y sont attachés, savoir : MM. Pernet, Benoit et Marek, qui auront chacun la responsabilité des travaux confiés à leur direction.

M. Pernet sera chargé spécialement de l'installation du baromètre normal n° 1 (système Wild) et des thermomètres à air. Les comparaisons des thermomètres à mercure et des appareils thermo-électriques avec le thermomètre à air lui seront également confiées. Ces travaux comprendront la vérification des règles divisées du baromètre normal. M. Pernet exécutera, en outre, les comparaisons des mètres envoyés au Bureau par les différents Gouvernements, avec les mètres types du Comité.

On chargera M. Benoit de déterminer par l'appareil Fizeau (après y avoir adapté des moyens thermométriques plus en rapport avec le



degré de précision des mesures données par les franges) les coefficients de dilatation des différents échantillons de métaux purs ou d'alliages employés dans la confection des prototypes, des types ou des règles métriques. Les coefficients de dilatation des règles métriques de toute provenance seront également déterminés par M. Benoit, à l'aide du comparateur Wrede, en éliminant, s'il est nécessaire, la glycérine de dessus les traits par des manchons additionnels.

Quant à M. Marek, après avoir monté les balances de Ruprecht et de Bunge, nouvellement arrivées, il aura à déterminer le poids spécifique du mercure employé dans les baromètres normaux et celui des deux plaques auxiliaires des balances, en platine iridié. L'étalonnage définitif d'une série de poids de M. Oertling, la comparaison des kilogrammes envoyés par les différents Gouvernements, soit avec nos deux kilogrammes types, soit entre eux, le montage du baromètre normal n° 2, et la vérification de la règle qui l'accompagne seront plus spécialement confiés aux soins de M. Marek.

Il est bien entendu que, quoique ces différents travaux soient partagés entre les trois observateurs, qui garderont chacun la responsabilité de ceux qui lui incombent, il est désirable que ces Messieurs veuillent s'entr'aider dans toutes les opérations qui pourraient gagner à ce concours.

Votre Commission croit enfin utile, pour assurer la conservation dans les archives du Bureau des documents originaux d'observation, et en même temps pour faciliter aux observateurs l'inscription des chiffres pendant l'observation même, d'établir en principe que toutes les observations devront être immédiatement inscrites au crayon sur des carnets spéciaux et appropriés, et sur lesquels il ne devra être fait aucun changement après coup.

*Le Rapporteur,*

Signé : G. Govi.

M. Broch a approuvé, comme Membre de la Commission, la proposition de faire circuler en épreuves les travaux du Bureau international parmi les Membres du Comité; mais il espère que, dans l'intérêt de la bonne exécution d'un pareil arrangement, les Membres du Comité voudront respecter la liberté scientifique des auteurs et n'insisteront pas trop chacun sur son point de vue particulier. Sans cela une pareille organisation, qui occasionnera certainement une

dépense de temps et d'argent plus considérable qu'on ne se l'imagine peut-être, pourrait conduire à des difficultés regrettables.

M. FOERSTER ne croit pas qu'un semblable danger soit à craindre de la part des Membres du Comité, qui, étant tous des hommes de science, sauront tous respecter la liberté scientifique des fonctionnaires auxquels ils ont confié les travaux du Bureau; mais au besoin il sera toujours possible d'en appeler à la majorité du Comité. Les sacrifices de temps et d'argent sont de peu d'importance en face des grands avantages qui résulteront d'une semblable discussion par correspondance.

M. HIRSCH propose que, pour gagner du temps, on commence immédiatement avec la composition de ceux des Mémoires qui sont prêts pour l'impression.


La Commission s'étant déclarée d'accord, toutes les propositions contenues dans le Rapport de la Commission des travaux et publications scientifiques sont adoptées à l'unanimité.

La séance est suspendue pendant un quart d'heure.

A la reprise, M. GOVI explique qu'il désirerait apporter quelques changements de forme au Rapport de la Commission chargée d'élaborer le programme des épreuves comparatives à faire subir aux deux prototypes d'alliages différents. Il demande que ce sujet soit renvoyé à une autre séance.

M. le PRÉSIDENT fixe la prochaine séance à lundi 13 octobre, à 10<sup>h</sup>, dans son hôtel, pour donner à M. HERR la possibilité d'assister à la dernière séance du Comité.

La séance est levée à 4<sup>h</sup>.



---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA SIXIÈME SÉANCE.

Lundi 13 octobre 1879.

PRÉSIDENTENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, KRUSPÉR, MORIN  
et STAS.

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

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté à l'unanimité, après quelques légères modifications.

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. Govi pour lire le dernier Rapport qui reste encore à présenter au Comité.

**Rapport de la Commission pour l'étude des qualités métrologiques des étalons fabriqués avec l'alliage de 1874 et avec l'alliage pur.**

Il ne saurait y avoir de doute qu'un des premiers devoirs du Comité international et du Bureau est celui d'étudier les qualités métrologiques des étalons en platine iridié destinés à devenir des prototypes internationaux ou nationaux, quelle qu'en puisse être d'ailleurs la pureté ou la provenance.

Celles que nous appelons *qualités métrologiques* se rapportent particulièrement à la faculté que doivent posséder les étalons d'être à l'abri

des altérations que des causes mécaniques, des actions thermiques, ou l'influence de quelques agents naturels peuvent occasionner soit aux dimensions des règles, soit à la stabilité et à la pureté des traits qui limitent la longueur du mètre.

Nous croyons cependant qu'il y a lieu de faire une distinction à cet égard entre l'*étalon prototype international* et les *étalons nationaux*.

L'*étalon prototype international*, conservé toujours dans le même établissement; dans un état d'immobilité presque absolue, mis à l'abri des variations brusques ou trop grandes de la température, déposé constamment sur les mêmes supports, protégé contre les chocs, les frottements et les actions des agents atmosphériques, manié d'ailleurs par des personnes habituées aux opérations délicates de la Métrologie, n'a pas absolument besoin de présenter toutes les mêmes garanties de résistance que les *étalons nationaux*.

La pureté chimique et l'inaltérabilité de l'alliage de platine et d'iridium préparé par M. Matthey, et dont se composent les types du Bureau, leur parfaite conservation, quant à la longueur et quant au tracé, après les épreuves thermiques auxquelles on les a déjà soumis (entre  $-2^{\circ}$  et  $+40^{\circ}$ ), ont suffi pour nous démontrer qu'il remplit pleinement les conditions métrologiques requises pour le *prototype international*.

Mais les *prototypes nationaux* doivent voyager, et par conséquent subir des actions mécaniques assez violentes; leurs supports peuvent varier sensiblement pendant leurs déplacements; transportés dans les climats les plus divers, ils y seront exposés à des variations considérables et quelquefois très rapides de la température; ils auront donc à courir certainement plus de chances d'altération que l'*étalon international*, et doivent, par conséquent, pouvoir résister mieux que lui à toutes les actions qui les peuvent atteindre.

L'inaltérabilité des traits non ébarbés sur une surface polie spécialement, ou des traits ébarbés sur une surface simplement doucie, doit être aussi fort soigneusement étudiée sur les deux espèces d'étalons, puisque l'altération des traits peut amener des variations sensibles dans la mesure de la longueur fondamentale. Ces variations seraient plus à craindre pour les *étalons nationaux*, si les traits n'étaient point ébarbés, car ils peuvent être plus facilement exposés à des altérations que l'*étalon international* n'aurait point à redouter.

Afin d'assurer la conservation des prototypes et de donner aux États qui ont fondé le Bureau international les garanties métrologiques qu'ils sont en droit d'exiger de nous, il nous paraît donc indispensable que les deux règles en X qui vont nous être livrées par la Section

française, et dont l'une est faite avec l'alliage de 1874, l'autre avec un alliage pur, soient soumises à une série d'épreuves mécaniques, thermiques et relatives au tracé des traits, qui nous permettent de reconnaître avec certitude si les deux alliages jouissent au même degré des qualités métrologiques indispensables pour la confection des *étalons nationaux*.

Voici, du reste, la série des épreuves auxquelles nous proposons de soumettre en même temps chacun des deux alliages, sans plus nous préoccuper de leur composition chimique, suffisamment étudiée.

#### ÉPREUVES THERMIQUES.

Il est convenable que toutes les expériences thermiques relatives à la dilatation soient exécutées à des températures comprises entre 0° et 50°, sans dépasser dans aucun cas cette dernière limite de température.

Les règles seront soigneusement comparées, avant et après chaque épreuve, avec un des types du Bureau, qui sera maintenu à une température aussi constante que possible.

Dans le but d'étudier l'action des températures plus élevées et pour ne pas courir le risque d'endommager les deux étalons qui vont nous être livrés, on aura soin de faire tracer une des deux règles en X remises depuis longtemps au Bureau par la Section française, afin de pouvoir l'exposer ensuite à des températures allant jusqu'à 100°, conjointement avec un des types en alliage pur appartenant au Bureau. Les deux règles seront comparées avec un type du Bureau avant et après chaque épreuve.

Toutes les recherches relatives aux coefficients de dilatation seront faites à cinq températures différentes, tant en montant qu'en descendant, en ayant soin de comparer les règles, au commencement et à la fin de chaque détermination, avec une des règles types maintenue à une température constante.

#### ÉPREUVES MÉCANIQUES.

*Voyages.* — Nous ne croyons pas devoir conseiller l'emploi de cette épreuve, par suite de l'impossibilité où l'on est de déterminer avec certitude les causes d'altération qui peuvent avoir agi sur les règles métriques pendant le voyage.

*Vibrations.* — Des mouvements vibratoires assez intenses et suffisamment prolongés peuvent remplacer avantageusement le transport

des règles par le chemin de fer ou par des voitures. Ces mouvements de vibration, qui doivent durer assez longtemps, pourront être obtenus soit en communiquant au support des règles les vibrations du rhéotome d'une bobine d'induction, soit en plaçant les règles près de l'appareil de distribution d'une machine à vapeur, soit en leur transmettant les vibrations d'un fort diapason dont le mouvement serait entretenu par l'électricité.

*Courants électriques.* — Il sera très utile de faire traverser les règles pendant plusieurs jours par les courants électriques continuellement intervertis que l'on peut obtenir soit d'une machine Gramme, soit d'un autre générateur électro-magnétique.

*Homogénéité.* — On étudiera l'homogénéité des mêmes règles en faisant varier de plusieurs manières la position et la distance des lignes d'appui, et en observant chaque fois les variations produites dans la distance des traits.

Il est bien entendu que, après chacune des épreuves dont on vient de parler, les règles auront toujours à subir une nouvelle comparaison avec les types du Bureau, auxquels on n'aura point touché.

#### ÉPREUVES RELATIVES AU TRACÉ.

L'étude microscopique des traits donnera facilement le moyen d'en reconnaître la largeur et la netteté. Quand les règles à l'essai auront été comparées dans la glycérine avec les types, on les retirera du liquide pour les laver, sans frottement, avec de l'eau pure d'abord, puis avec de l'alcool. Les traits seront ensuite étudiés de nouveau, et la longueur des règles sera comparée encore une fois avec un des types. Il faudra soumettre également les traits des règles à l'action d'un blaireau, après les avoir laissées pendant quelques jours en repos dans les salles d'observation.

Nous croyons enfin que, eu égard à la température et à l'humidité de certains climats où les étalons nationaux pourront être employés, il faudra étudier l'action exercée sur leurs traits par une atmosphère saturée d'humidité à une température de 30° à 40° C.

En attendant que la Section française veuille bien transmettre au Bureau les deux règles en X tracées d'après le Mètre des Archives, l'une en alliage pur, l'autre en alliage de 1874, on aura soin de faire tracer une des deux règles en alliage de 1874 déjà livrées au Comité par la Section française et de la soumettre aux différentes épreuves, en même temps que la règle type en X du nouvel alliage qui appar-

tient au Bureau. Cette étude préparatoire facilitera et abrégera notablement celle que l'on pourra faire plus tard sur les règles tracées qui nous seront remises par la Section française.

Il est bien entendu que tous ces travaux seront exécutés sous la direction d'un ou de plusieurs Membres du Comité désignés à cet effet par M. le Président.

*Le Rapporteur,*

G. GOVI.

*Le Président,*

J.-J. STAS.

La discussion étant ouverte, M. MORIN ne veut pas entrer dans la discussion détaillée des épreuves proposées qu'il croit en grande partie inutiles et illogiques; mais il objecte principalement contre ce projet qu'il comporte nécessairement un nouveau retard considérable et arrête net le travail de la Section française, car on ne saurait s'attendre à ce que la Section française continuât à s'occuper des longs travaux qui lui restent encore à faire pour le tracé de tous les prototypes nationaux qui lui ont été commandés par les différents États, tant qu'elle sera sous le coup de l'incertitude sur l'acceptation ou le rejet définitif de ses étalons.

M. FOERSTER ne peut pas admettre que l'exécution de ces recherches puisse amener un retard appréciable, car, comme il est dit dans le Rapport, on pourra commencer la plupart de ces études immédiatement sur les règles en X construites avec les deux alliages qu'on possède déjà au Bureau international, en attendant que la Section française livre les deux prototypes sur lesquels il n'y aurait plus qu'à étudier les questions du tracé. Cette dernière étude ne demandera que quelques semaines, de sorte que l'avancement plus ou moins rapide des travaux dépendra uniquement du temps que la Section française mettra à présenter au Comité les deux prototypes demandés. Du reste, il faudrait entreprendre ces recherches en tout état de cause, ne fût-ce que pour s'assurer que les prototypes nationaux en alliage pur possèdent les qualités métrologiques nécessaires.

**M. MORIN** répond que la Section française ne peut prendre aucun engagement quant à l'époque de livraison de ces deux prototypes, attendu qu'elle ne possède pas encore de règle de **M. Matthey**. Celle qui, depuis le commencement de l'année, est entre les mains de **M. Dumas** n'a pas encore été présentée à la Section française, laquelle aura à examiner avant tout si cette règle est conforme aux conditions imposées par le contrat passé entre **M. Matthey** et le Gouvernement français. **M. Morin** croit avoir des raisons sérieuses d'en douter. Donc, avec la meilleure volonté, la Section française ne pourra pas tracer une règle qu'elle n'a encore ni reçue ni acceptée.

**M. Morin** doute fort que l'ensemble des expériences indiquées dans le programme puisse être terminé avant un an, d'autant plus que quelques-unes d'entre elles demandent des installations spéciales qui n'existent pas encore au Bureau international. Voilà donc tous les travaux arrêtés pendant cette longue période.

**M. BROCH** fait remarquer que toutes les études proposées dans le programme de la Commission ont déjà été désirées soit par la Commission internationale de 1872, soit par le Comité permanent. Bien plus, le programme proposé laisse de côté plusieurs épreuves, par exemple celle de l'élasticité et celle qu'on avait eu l'intention de faire au moyen de voyages. Aussitôt que le Bureau international sera en possession des deux prototypes, toutes ces recherches seront rapidement menées à bien; les installations dont parle **M. Morin** seront peu de chose, car il sera facile de se procurer tout faits, à Paris, les quelques appareils électriques dont il s'agit.

**M. HIRSCH** croit d'abord devoir dissiper un malentendu contenu dans la critique de **M. le général Morin**, touchant le fond même du programme proposé. Ainsi **M. Morin** croit inutile de s'occuper de nouveau du coefficient d'élasticité des règles que la Section française aurait déjà déterminé. Eh bien, ce point ne figure pas dans le programme de la Commission, qui se borne à étudier l'homo-



généité moléculaire par les variations produites dans la distance des traits par suite des changements des lignes d'appui.

Quant au reproche principal que M. Morin fait aux études proposées, d'amener un retard indéfini dans l'accomplissement de l'œuvre et d'arrêter les travaux de la Section française, M. Hirsch fait remarquer que les études comparatives dont il s'agit ont été suggérées par le Gouvernement français lui-même dans la dépêche du 6 octobre 1877, par laquelle M. le Ministre a annoncé au Comité que le Gouvernement a invité la Section française à préparer trois nouveaux mètres en métal pur. Par la même dépêche, le Comité a appris qu'à la même époque le Gouvernement avait décidé d'arrêter la fabrication des autres prototypes avec l'alliage de 1874. Or, cette décision n'ayant pas été rapportée, la Section française ne peut donc pas continuer le tracé des vingt-trois règles préparées, mais doit se borner pour le moment à en terminer trois, ainsi qu'à tracer trois ou plutôt une seule des règles de M. Matthey. La Section française n'a donc pas à craindre de voir arrêter son grand travail du tracé et des comparaisons au Mètre des Archives par les études comparatives auxquelles doit se livrer le Comité. Au contraire, elle ne peut espérer pouvoir reprendre son travail principal que lorsque ces recherches auront démontré que les règles préparées par elle possèdent les qualités métrologiques au même point que celles en alliage pur. Il est donc de l'intérêt bien entendu de la Section française, tout autant que de celui du Comité, que les deux prototypes demandés soient livrés le plus tôt possible. Sans vouloir s'immiscer dans les affaires intérieures de la Section française, et sachant que celle-ci dispose d'une règle en X de M. Matthey dont la composition chimique est amplement garantie par les recherches scrupuleuses de MM. Stas et Deville, le Comité doit espérer que, si la Section veut s'engager dans la voie conciliatrice qu'il a ouverte par ses dernières résolutions, le tracé de cette règle ne sera pas retardé pour des motifs tirés de formalités juridiques plutôt que de raisons scientifiques.

M. FOERSTER fait remarquer en outre que les recherches du Comité ne peuvent en aucun cas retarder, comme le craint M. Morin, les travaux de la Section française, attendu que celle-ci doit encore s'occuper des nombreuses et graves questions concernant le tracé définitif, par exemple celles des traits auxiliaires et des traits longitudinaux, du poli spéculaire ou douci; en outre, il y a encore des difficultés à résoudre pour les comparaisons des prototypes à traits avec le Mètre des Archives d'après la méthode de M. Fizeau; toutes ces recherches demanderont un temps bien plus considérable que celui nécessaire aux expériences du Comité.

Quant à certaines expériences que M. Morin considère comme inutiles, M. Foerster rappelle que dans ces matières il y a en effet souvent bien des recherches qu'on reconnaît plus tard comme ayant été inutiles, mais qu'on est néanmoins obligé d'entreprendre, précisément pour établir ce résultat négatif que les craintes auxquelles elles étaient destinées à répondre n'étaient pas justifiées.

M. MORIN tient encore à constater que les expériences que l'on veut entreprendre à présent auraient pu être faites depuis un an par le Comité, qui, depuis cette époque, est en possession de plusieurs règles en X, ainsi que d'échantillons de la matière, pour lesquels on aurait pu déterminer la dilatation.

M. Morin termine en exprimant son regret que toutes ces nouvelles exigences font évanouir l'espoir qu'il avait cru pouvoir communiquer à ses collègues de voir toutes les difficultés disparaître par la décision du Comité d'accepter les mètres de la Section française pour tous les prototypes nationaux.

M. BROCH reste cependant convaincu que, si de tous les côtés on est bien décidé à faciliter la marche des choses, les principales difficultés sont en effet levées par les dernières résolutions du Comité. Pour ce qui est du reproche formulé par M. Morin que le Comité aurait pu faire ces recherches depuis longtemps, il y a là une erreur de fait, car le Comité ne possède que depuis quelques jours une règle en X de

M. Matthey, et les déterminations de dilatation absolue au moyen de l'appareil Fizeau ne font pas partie des recherches comparatives dont il s'agit.

M. HIRSCH rappelle que déjà, dans une séance précédente, les explications demandées par M. Morin et données par ses collègues auraient dû dissiper l'étrange erreur qui est reproduite de nouveau par lui et qu'il importe de rectifier encore une fois. En lisant le texte de la deuxième résolution prise dans la séance du 4 octobre, M. Hirsch donne la preuve que le Comité a toujours subordonné l'acceptation de l'alliage de 1874 à l'examen comparatif de ses qualités métrologiques, et qu'il n'a jamais prétendu vouloir imposer à tous les États des prototypes faits avec cet alliage, mais seulement leur laisser le choix entre ceux-ci et les prototypes construits avec du métal pur.

La discussion étant close, les propositions de la Commission sont adoptées à l'unanimité moins une voix.

M. MORIN regrette de ne pouvoir les accepter, à cause du retard fâcheux qu'il prévoit devoir en résulter, ainsi qu'il l'a exposé.

Il demande à avoir le plus tôt possible communication du Rapport sur lequel on vient de voter.

Le Comité décide de le faire imprimer immédiatement en épreuves, ainsi que la discussion qui vient d'avoir lieu.

M. le PRÉSIDENT annonce que le Rapport général du Comité international aux Gouvernements sur l'exercice de 1879 sera envoyé sous forme d'épreuves en circulation parmi les Membres du Comité.

M. le PRÉSIDENT déclare close la session de 1879.

Il invite les Membres du Comité à se réunir encore aujourd'hui même, à 5<sup>h</sup>, pour entendre la lecture du procès-verbal de la présente séance et pour la signature des procès-verbaux.

La séance est levée à 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA SEPTIÈME SÉANCE.

Lundi 13 octobre 1879.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, KRUSPÉR, MORIN  
et STAS.

La séance est ouverte à 5<sup>h</sup>15<sup>m</sup>.

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

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

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.  
D<sup>r</sup> O.-J. BROCH.  
W. FOERSTER.  
G. GOVI.  
D<sup>r</sup> J. HERR.  
D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.  
ÉTIENNE DE KRUSPÉR.  
G<sup>al</sup> MORIN.  
J.-S. STAS.

---

# ANNEXE N° I.

---

## TROISIÈME RAPPORT

DU

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES

AUX

GOUVERNEMENTS SIGNATAIRES DE LA CONVENTION DU MÈTRE

SUR

L'EXERCICE DE 1879.



ANNEXE N° I.

---

*Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux Gouvernements signataires de la Convention du Mètre sur l'exercice de 1879.*

A côté des Rapports annuels que le Comité international des Poids et Mesures est obligé, par la Convention, d'adresser aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes, et dont le deuxième a été présenté aux Gouvernements au commencement de cette année, le Comité, pour rendre compte plus complètement de son activité aux Gouvernements et au public scientifique intéressé aux questions métrologiques, a publié régulièrement les Procès-verbaux de ses séances, auxquels il a annexé les documents essentiels ainsi que des Mémoires scientifiques de ses Membres.

Le troisième Volume des *Procès-verbaux*, rendant compte des séances de 1878, a paru au mois de septembre dernier ; sa distribution a été retardée exceptionnellement par l'achèvement du Mémoire annexé sur :

*Les types en platine, en iridium et en platine iridié à différents titres, par MM. Broch, Sainte-Claire Deville et Stas, rapporteur.*

Il contient en outre, sous forme d'annexes, deux autres Notes :

*Sur le rapport entre le grossissement des microscopes et la précision des mesures micrométriques, par M. Foerster ;*

*De la Convention internationale du 20 mai 1875 et de l'institution à Paris d'un Bureau international des Poids et Mesures, par M. Gilbert Govi.*

Enfin le Comité a fait réimprimer dans ce Volume les *Résolutions de la Commission internationale du Mètre, réunie à Paris en 1872*, et la *Convention du Mètre, signée le 20 mai 1875, avec ses annexes*, pour faciliter la consultation de ces documents.

Comme le Bureau international des Poids et Mesures est entré en plein dans son activité scientifique, le Comité a décidé, dans la dernière session, de commencer avec l'année prochaine une nouvelle série de publications sous le titre de *Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures, publiés, sous l'autorité du Comité international, par le Directeur du Bureau.*

Ce Recueil étant destiné spécialement à recevoir non seulement les travaux officiels exécutés au Bureau international, mais encore les Mémoires métrologiques émanant soit des Membres du Comité, soit du personnel scientifique du Bureau, l'apparition des *Procès-verbaux* ne sera plus retardée désormais par les annexes scientifiques qu'on y a publiées jusqu'à présent.

Les Gouvernements contractants recevront ainsi à l'avenir de la part du Comité :

1° Aux premiers jours de l'an, le *Rapport général* sur l'exercice de l'année précédente;

2° Dans les premiers mois de l'année, les *Procès-verbaux* des séances du Comité pendant l'année précédente;

3° Au mois d'octobre ou de novembre, le *Rapport financier*, accompagné du *Tableau des contributions* pour l'exercice suivant;

4° Les *Travaux et Mémoires du Bureau international* à des époques indéterminées, probablement un Volume chaque année.

Dans le présent Rapport sur l'exercice de 1879, nous rendrons compte, de la manière habituelle, de la gestion du



Comité ainsi que de l'administration du Bureau international, en nous appuyant, pour cette dernière, essentiellement sur les Rapports que, conformément à l'article 19 du Règlement conventionnel, M. le Directeur du Bureau a présentés au Comité dans la séance du 23 septembre.

### I. — Bâtiments et machines.

Nous n'aurons plus désormais, dans ce Chapitre, à rendre compte que des travaux d'entretien et d'améliorations éventuelles; car, d'un côté, la construction des bâtiments est terminée et les comptes sont réglés avec l'architecte, M. Perrier, et, d'un autre côté, le système de chauffage et de refroidissement de précision des salles d'observation, exécuté par MM. Raoul Pictet et C<sup>ie</sup> de Genève, a été reçu définitivement, après qu'on a pu remédier aux petits défauts dont il a été question dans notre dernier Rapport, en introduisant certaines améliorations de détail, proposées par M. le D<sup>r</sup> Pernet et discutées et acceptées dans une conférence tenue à la fin de 1878 chez le Secrétaire du Comité, à Neuchâtel.

Ces améliorations ont eu des résultats satisfaisants; les pompes fonctionnent actuellement sans difficultés, et le retour de l'eau ne laisse plus rien à désirer, après avoir régularisé la pente sur tout le parcours de la canalisation; par une construction spéciale, on a réussi à alimenter et vider le bain du frigorifère qui se trouve en contre-bas. Tous ces travaux étaient complètement terminés au mois de janvier 1879, et, peu après, les comptes avec la Société Pictet et C<sup>ie</sup> ont été réglés définitivement. A cette occasion, nous croyons devoir constater le désintéressement de ces constructeurs, qui n'ont pas reculé devant des sacrifices considérables pour remplir complètement les engagements pris et pour assurer la réussite de leurs installations.

Pour montrer à quel point cette réussite est complète, nous relatons, d'après le Rapport de M. le Directeur, que

dans la salle n° 4, par exemple, où se trouve le comparateur Brunner, on a, pendant le printemps et l'été derniers, à plusieurs reprises, produit et maintenu constante pendant des semaines consécutives une température de 30°, tandis que, à d'autres époques et en plein été, on a refroidi la salle à une température même au-dessous de 0° et l'on a maintenu cette basse température sans variations notables pendant des semaines entières.

En effet, pour les hautes aussi bien que pour les basses températures, les variations, pendant la durée des observations, n'ont dépassé dans la salle que quelques dixièmes de degré ; dans l'auge intérieure du comparateur, où se trouvent les étalons à comparer, tandis que l'auge extérieure était remplie de glycérine, la température est même restée constante à deux ou trois centièmes de degré près, pendant tout le cours d'une série d'observations. Cette parfaite constance de la température est nécessaire pour pouvoir garantir l'exactitude des comparaisons à quelques dixièmes de micron près, surtout lorsqu'il s'agit d'étalons en métaux à coefficients de dilatation très différents.

Ces effets ont été obtenus en faisant couler l'eau à différentes températures derrière les parois de zinc dont les murs des salles sont revêtus ; mais, dans le courant de l'hiver dernier, on est parvenu aussi, au moyen de l'air chaud seulement, introduit entre les doubles parois métalliques, à porter la température de la salle n° 4 à une vingtaine de degrés au-dessus de celle de l'air extérieur et, à condition que la machine fonctionnât sans interruption, à conserver cette température, pendant plusieurs journées, constante à quelques dixièmes de degré près.

La solution parfaitement satisfaisante du difficile problème de porter en toute saison de vastes salles à une température quelconque, et de l'y maintenir constante pendant des jours et des semaines, n'intéresse pas seulement la Science et l'art des mesures de précision ; elle aura aussi des conséquences pratiques pour certaines industries, pour les hôpitaux, etc.

L'humidité, avec laquelle nous avons à lutter dans l'observatoire pendant la première année, a presque complètement disparu des murs et de la cave; cette dernière, après y avoir introduit une ventilation pendant l'hiver dernier, se trouve desséchée au point qu'on pourra probablement se dispenser d'y faire construire le double plancher prévu dans le dernier Rapport de la Commission des bâtiments. La température de la cave reste sensiblement constante entre 13° et 14°.

Les plans détaillés de toutes les constructions de Breteuil sont dessinés par M. l'architecte Perrier, à l'échelle de  $\frac{2}{100}$ , au nombre de 43 planches, dont 3 contiennent le plan général des constructions et de situation, 14 les plans, coupes et élévations du bâtiment d'observation, 7 les plans, coupes et élévations de la maison des machines, 11 concernent le pavillon et 8 le bâtiment dit des communs. Le Comité a l'intention de reproduire les principaux plans à l'échelle de  $\frac{1}{100}$ , par le moyen de l'autographie, pour les communiquer aux Gouvernements et pour l'usage des Membres du Comité et des fonctionnaires du Bureau. Il y aura lieu aussi de reproduire par la lithographie quelques dessins de l'observatoire pour nos publications scientifiques.

Comme les bâtiments sont terminés et une grande partie des instruments installés, le Comité a jugé prudent de les assurer et a chargé, dans la séance du 8 octobre 1879, son Bureau et M. le Directeur d'y pourvoir. Les négociations commencées avec la Compagnie française *le Phénix* sur la base d'un projet élaboré par notre architecte, M. Perrier, ont bientôt conduit à la conclusion de l'assurance, pour dix ans, du Bureau international des Poids et Mesures, pour la valeur de 550000<sup>fr</sup>, contre les risques d'incendie et de l'explosion du gaz et de la machine à vapeur; par contre, ayant muni tous nos bâtiments d'excellents paratonnerres qui sont vérifiés avec soin tous les printemps, nous n'avons pas cru nécessaire de les assurer aussi contre les accidents causés par la foudre. Vu la situation isolée de nos bâtiments dans le parc de Saint-Cloud et leur construction solide, nous

avons obtenu des conditions très favorables, le total de la prime ne dépassant pas 415<sup>fr.</sup>

Voici l'extrait de la police signée le 19 novembre dernier :

La Compagnie assure contre l'incendie, aux conditions générales et à celles particulières ci-après, à M. le Directeur du Bureau international des Poids et Mesures, demeurant au pavillon de Breteuil, parc de Saint-Cloud, agissant au nom du Bureau international des Poids et Mesures, la somme de cinq cent cinquante mille francs sur la généralité sans exceptions ni réserve des immeubles et objets ci-après désignés, existant ou pouvant exister dans la partie réservée du parc de Saint-Cloud concédée par l'État et appartenant au Bureau international des Poids et Mesures, ladite somme divisée comme il suit :

	Somme assurée sur chaque article.	Taux de la prime pour 1000.	Primo pour chaque article.
1° Cent vingt-cinq mille francs sur le pavillon dit de Breteuil, lettre A du tracé.....	125000	» 20	fr 25,00
Surprime de 10 pour 100 pour l'exclusion des fondations et dessous du sous-sol.....			2,50
2° Trente-cinq mille francs sur le bâtiment des communs, lettre B du tracé.....	35000	» 20	7,00
3° Deux cent mille francs sur le bâtiment de l'observatoire, lettre C du tracé, sous-sol non compris, solives en fer; dans cette somme sont comprises les installations immobilières destinées au chauffage et au refroidissement des salles d'observation..	200000	» 15	30,00
Surprime pour l'exclusion des fondations et des caveaux.....			3,00
4° Huit mille cinq cents francs sur le bâtiment des machines et le conduit souterrain reliant ledit bâtiment à l'observatoire, lettre D du tracé.....	8500	» 20	1,70
5° Quinze cents francs sur la glacière, lettre E du tracé, couverture en roseaux ou en chaume.....	1500	4 »	6,00
6° Quarante mille francs sur les machines à vapeur, frigorifiques et la maison des machines.....	40000	1 »	40,00
7° Cent vingt mille francs sur les instruments et appareils de précision fixes ou mobiles, étalons, types déposés dans les bâtiments ou dans les cours.....	120000	1 »	120,00
8° Vingt mille francs sur le mobilier et les outils servant dans les bâtiments ci-dessus.	20000	» 50	10,00
La Compagnie répond des dommages que l'explosion des appareils à vapeur existant dans l'établissement ou à proximité peut occasionner aux objets assurés par les articles 3, 4, 5, 6 et 7 de la présente police, lors même qu'il ne s'ensuivrait pas incendie, moyennant un supplément de prime de 0,25 pour 1000, soit sur 370 000 <sup>fr</sup> (art. 3, 4, 5, 6 et 7 susdits).....			92,50
La Compagnie répond des dommages que l'explosion du gaz servant à l'éclairage pourrait occasionner aux objets ci-dessus, lors même qu'il ne s'ensuivrait pas incendie, moyennant un supplément de prime de 0,15 pour 1000, soit sur 550 000 <sup>fr</sup> .....			82,50
	<hr/> 550000		<hr/> 420,20
Réduction en faveur de l'établissement d'utilité publique de 15 pour 100.....			63,05
Droit d'enregistrement, 10 pour 100 sur le montant de la prime.....			<hr/> 357,15
Droit pour timbre, répertoire et frais, 0 <sup>fr</sup> ,04 pour 1000 du capital assuré.....			35,70
			<hr/> 22,00
TOTAUX.....	<hr/> 550000		<hr/> 414,85

L'assurance est faite pour 10 ans, à partir du 20 novembre 1879 à midi, sans aucune remise d'année gratuite, moyennant la prime annuelle qui s'élève, y compris les droits d'enregistrement, de timbre et de répertoire, à quatre cent quatorze francs et quatre-vingt-cinq centimes.

Fait quadruple à Versailles, le dix-neuf novembre mil huit cent-soixante-dix-neuf, sous le numéro vingt-trois mille deux cent quatre-vingt-quatorze.

*Les Assurés,*

Pour la Compagnie :

*L'Agent général,*

Signé : G. TARDIF.

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ, Président du Comité international des Poids et Mesures.

D<sup>r</sup> AD. HIRSCH, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures.

D<sup>r</sup> PERNET, faisant fonctions de Directeur par intérim.

## II. — Instruments.

Les instruments reçus jusqu'à présent ont tous été montés et la plupart déjà mis en service, à l'exception du comparateur Stollenreuther pour les comparaisons des règles à bouts; cet instrument aussi sera étudié aussitôt que le temps extrêmement occupé du personnel scientifique du Bureau le permettra; du reste, pour le moment, il n'y a que des règles à traits à comparer.

Les deux principaux instruments dont on s'est servi le plus jusqu'à présent, le comparateur pour les mètres à traits, par MM. Brunner, et la balance de Rueprecht pour la comparaison des kilogrammes dans l'air, avec appareil à transposer les poids, ont donné des résultats excellents et ont permis de pousser l'exactitude des comparaisons considérablement plus loin qu'il n'était possible autrefois.

Le comparateur Wrede, qui doit servir aux déterminations des dilatations des règles, sera adapté spécialement aux observations des étalons dans un liquide; il a été muni d'un régulateur à tension, construit par le D<sup>r</sup> Benoît, qui permet d'entretenir dans les auges extérieures une circulation d'eau

à température constante dans les limites de 0° à 40°; en outre, le Comité a décidé de faire agrandir les auges de ce comparateur et de les munir de supports universels.

L'appareil Fizeau pour la détermination de la dilatation des échantillons des règles, muni également d'un régulateur à tension, a été étudié à fond par M. Benoît et fonctionne d'une manière satisfaisante; toutefois, l'étude ayant démontré que les moyens dont l'appareil est muni pour déterminer la température ne comportent pas une exactitude en rapport avec l'extrême précision que les franges d'interférence permettent d'atteindre pour les mesures des longueurs, le Comité a décidé de chercher à y introduire des procédés thermométriques plus précis.

Des deux grands instruments dont il est question dans notre dernier Rapport, l'un, le comparateur universel, est en voie de construction et sera livré dans quelques mois; l'autre, la balance pour les pesées dans le vide, a été monté pendant la session du Comité par le constructeur lui-même, M. Bunge, de Hambourg; elle est actuellement à l'étude et paraît donner des résultats très satisfaisants.

Le Comité a dû renvoyer de nouveau d'une année, pour des raisons budgétaires qui seront expliquées au dernier Chapitre, la commande du comparateur géodésique, le seul des grands instruments qui manque encore à notre Établissement.

Par contre, le Bureau est déjà assez bien pourvu d'appareils et instruments auxiliaires construits ou modifiés en partie dans l'atelier de notre Établissement, et, sur la proposition d'une Commission spéciale, le Comité vient d'ouvrir un nouveau crédit pour les compléter. A côté d'un baromètre normal d'après le système Wild, on en exécute un second d'après les indications de M. Marek, qui a également construit un baromètre auxiliaire dont on s'est servi avec succès jusqu'à présent pour les opérations des pesées. Les appareils qui servent à la vérification et au calibrage des thermomètres sont à peu près complets.

Pour rendre compte du matériel du Bureau international,

nous avons fait établir par les soins de M. le Directeur et nous communiquons ici la

*Liste des instruments et appareils acquis par le Bureau international des Poids et Mesures jusqu'à la fin d'août 1879, avec indication du prix coûtant.*

<i>Comparateur pour la mesure des dilatations absolues, système du général baron Wrede, construit par Sörensen, de Stockholm, monté dans la salle III. ....</i>	fr 3623,53
<i>Comparateur à réflexion pour les mètres à bouts, système de Steinheil, construit par Stollenreuther, de Munich, monté dans la salle II. (Il reste encore à payer 2489<sup>fr</sup>).</i>	7605,00
<i>Comparateur pour les mètres à traits, construit par Brunner frères, à Paris, monté dans la salle IV. ....</i>	15000,00
<i>Comparateur universel, système de Starke, commandé chez Starke et Kammerer, à Vienne, non encore reçu; il a été payé à compte . . . . .</i>	10000,00
(Il reste à payer 20000 <sup>fr</sup> ).	

BALANCES.

<i>Balance hydrostatique, portée de 2<sup>ks</sup>, construite par Sacré, de Bruxelles, montée dans la salle V. ....</i>	2020,00
<i>Balance d'analyse et hydrostatique, portée de 500<sup>gr</sup>, construite par Sacré, à Bruxelles, montée dans la salle VI. ....</i>	685,00
<i>Balance d'analyse, portée de 20<sup>gr</sup>, construite par Sacré, à Bruxelles, montée dans le cabinet de Physique. ....</i>	1535,00
<i>Balance pour la comparaison des kilogrammes dans l'air, avec appareil à changer les poids sur les plateaux sans ouvrir la cage. La balance est construite par Rueprecht, et l'appareil de transposition des poids par Schorss, de Vienne. La balance est montée dans la salle V. ....</i>	3483,00
<i>2 plaques en platine iridié, pour servir aux pesées avec cette balance, construites par L. Oertling, de Londres, le métal de Johnson Matthey and C<sup>o</sup>, de Londres. ....</i>	728,80
<i>3 balances ordinaires, construites par Hottinger, à Zurich, placées dans le cabinet de Physique, dans le Bureau du Directeur et dans le vestibule. ....</i>	152,50



<i>Balance pour la comparaison des kilogrammes dans le vide, construite par M. Bunge, à Hambourg, avec transposition mécanique des poids, montée dans la salle V. Payé à compte . . . . .</i>	3125,00
(Reste à payer 5625 <sup>fr</sup> ).	

APPAREIL FIZEAU.

Appareil pour la détermination des coefficients de dilatation par la méthode optique de Fizeau, construit par Laurent, de Paris; le trépied, avec les vis en platine iridié, de Johnson Matthey and C <sup>o</sup> , à Londres. . . . .	2595,00
L'appareil est monté dans la salle III; il est muni d'un régulateur à tension, construction du D <sup>r</sup> Benoit; il est accompagné d'échantillons de cristal de roche, de spath d'Islande et de béryl, taillés parallèlement et perpendiculairement à l'axe.	

BAROMÈTRES.

<i>Baromètre normal, système Wild, avec manomètre, cathé- tomètre, table en fonte, deux tubes de rechange et un thermomètre (exécuté par la Société pour la construction des instruments de Physique à Genève, monté dans la salle I). . . . .</i>	1800,00
<i>Règle en laiton, divisée en millimètres, pour servir au baromètre normal, construite par la Société genevoise. .</i>	122,00
<i>Baromètre auxiliaire n° 1, construit à l'atelier du Bureau international, monté dans la salle V.</i>	
<i>Baromètre auxiliaire n° 2, construit par la Société gene- voise, monté dans la salle I. . . . .</i>	173,00

THERMOMÈTRES.

<i>4 thermomètres de Greiner und Sohn (Fuess), de Berlin.</i>	262,50
<i>Collection de thermomètres ordinaires de M. Alvergniat, de Paris. . . . .</i>	151,10
<i>1 thermomètre de Geissler, à Bonn . . . . .</i>	56,25
<i>Collection de thermomètres ordinaires de Greiner und Sohn (Fuess), à Berlin. . . . .</i>	654,65
<i>2 thermomètres étalons de Baudin, à Paris. . . . .</i>	200,00

2 thermomètres avec division en dixièmes de degré, de Lefèvre, à Paris.....	40,00
2 thermomètres métalliques à maxima et minima, de Hermann et Pfister, à Berne.....	66,00
8 thermomètres de Baudin, à Paris.....	334,00
Appareil à déterminer le point 100°, construit à l'atelier du Bureau; fournitures achetées chez Thuiller, à Sèvres.	18,00

MANOMÈTRE.

1 manomètre pour le vide, construit par Alvergnyat, à Paris.....	18,00
--	-------

HYGROMÈTRES.

4 hygromètres à cheveu, de Hermann et Pfister, à Berne..	151,60
2 hygromètres à cheveu, de Hottinger, à Zurich.....	82,00
1 hygromètre à condensation, système Alluard, construit par Golaz, à Paris.....	123,00
1 aspirateur tournant, construit par Golaz, à Paris.....	150,00

LUNETTES, LENTILLES ET PRISMES.

2 lunettes, montées avec la balance de Rueprecht.....	} dans le cabinet de Physique. 442,70
1 prisme rectangulaire	
3 loupes aplanétiques (Tous construits par Steinheil, à Munich.)	
1 lunette construite par Chevalier, à Paris.....	70,00
1 loupe de Malignard, à Paris.....	3,00
15 lentilles de différentes dimensions, construites par Nitsche et Gunther, à Rathenow.....	60,40
2 objectifs achromatiques, construits par Laurent, à Paris.	9,00

MACHINE A DIVISER.

Machine à diviser, qui sert en même temps à vérifier les divisions des thermomètres et des règles barométriques, construite par Perreaux, à Paris.....	2000,00
--	---------

NIVEAUX ET APPAREILS.

1 *niveau sensible*, construit par la Société genevoise. . . . . 60,00

VÉRIFICATEUR DES NIVEAUX.

1 *appareil vérificateur des niveaux*, construit par Brauer, à Saint-Pétersbourg. . . . . 314,40

SPHÉROMÈTRE.

1 *sphéromètre*, construit par Hermann et Pfister, à Berne. . . . . 170,00

CATHÉTOMÈTRES.

2 *cathétomètres*, construits par la Société genevoise, montés avec les appareils pour la comparaison des thermomètres dans la salle I. . . . . 1915,00

MACHINE PNEUMATIQUE.

*Machine pneumatique*, système Deleuil, achetée d'occasion chez Alvergniat, à Paris. . . . . 300,00

POMPES ET TROMPES A MERCURE.

1 *pompe à mercure*, construite par Alvergniat, à Paris. . . . . 400,00

1 *trompe à mercure*, construite par Alvergniat, à Paris. . . . . 150,00

SÉRIES DE POIDS DIVISIONNAIRES.

1 *série de poids en platine*, depuis 500<sup>ms</sup> jusqu'à 0<sup>ms</sup>, 5, construite par Westphal. . . . . 202,10

1 *série de poids*. . . . . 170,15

11 *série de poids en aluminium*. . . . . 103,75

ARITHMOMÈTRE.

1 *machine à calculer*, construite par Hoart, à Paris. . . . . 400,00

APPAREILS THERMO-ÉLECTRIQUES.

1 *galvanomètre astatique à miroir*.

1 *lunette avec échelle métrique*, pour viser les mouvements du galvanomètre.

1 *rhéostat*.

1 *unité de résistance*, de Siemens.

[Tous construits par Siemens et Halske, à Berlin; la facture, non encore payée, monte à 1221 marcs (à peu près 1515<sup>fr</sup>).]

DIVERS USTENSILES.

1 <i>petit vase en platine</i> pour la pesée hydrostatique du mercure, construit par Johnson Matthey and C <sup>o</sup> , à Londres.	127,50
<i>Collection de fils en platine iridié</i> , pour servir aux pesées hydrostatiques .....	150,00
Sommes payées jusqu'au 31 août 1879.....	62003,43

*Liste des étalons acquis par le Bureau international des Poids et Mesures jusqu'à la fin du mois d'août 1879, avec prix coûtant.*

2 <i>mètres à traits</i> , en platine iridié, section rectangulaire, avec talons aux deux bouts, portant les traits sur le plan neutre, construits par Johnson Matthey and C <sup>o</sup> , à Londres.....	12847,50
1 <i>kilogramme</i> en platine iridié, forme cylindrique .....	} 11654,10
1 <i>kilogramme</i> » » de sphère tronquée	
1 <i>série de poids</i> en platine iridié, forme de sphère tronquée, depuis 500 <sup>g</sup> jusqu'à 1 <sup>mg</sup> , système ordinaire.....	
1 <i>série de poids</i> en platine iridié, forme de sphère tronquée, depuis 400 <sup>g</sup> jusqu'à 1 <sup>mg</sup> , système Wrede, construits par L. Oertling, à Londres.....	
TOTAL.....	24501,60

A ces listes il faut encore ajouter celle des instruments, appareils et outils du laboratoire et de l'atelier, qui, d'après l'inventaire dressé par M. le Directeur, représentent, pour le laboratoire, la somme de..... 1144<sup>fr</sup>,70  
pour l'atelier, la somme de..... 2094<sup>fr</sup> »

De sorte que la dépense faite jusqu'à la fin d'août 1879 pour l'outillage du Bureau international des Poids et Mesures monte à la somme de..... 89743<sup>fr</sup>,73

### III. — Prototypes.

Nous avons le regret de devoir constater que la question importante des prototypes, dont la construction a été confiée à la Section française de la Commission internationale du Mètre, loin d'être résolue définitivement, n'a pas fait de progrès sensibles dans le courant de cette année, malgré tous les efforts faits par le Comité international pour arriver prochainement à une solution satisfaisante.

Dans ce but, le Bureau du Comité a d'abord adressé au Gouvernement français la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 1<sup>er</sup> juillet 1879.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Le Comité international des Poids et Mesures devant se réunir à Paris à la fin de septembre en session ordinaire, nous avons l'honneur de prier Votre Excellence de vouloir bien demander à la Section française de la Commission internationale du Mètre qu'elle remette avant cette époque, au Directeur du Bureau international à Breteuil, la règle en platine iridié pur qu'elle possède depuis le mois de janvier, après qu'elle aura été tracée, ainsi que la règle faite avec l'alliage préparé au Conservatoire des Arts et Métiers, et qui est déjà tracée et comparée; enfin d'inviter la Section française à remettre en même temps un kilogramme en métal pur, comparé au kilogramme des Archives.

Au cas où le kilogramme ne serait pas prêt à la date indiquée, il est urgent, pour les travaux du Comité, que les deux règles ci-dessus désignées lui soient remises le plus tôt possible. En effet, les installations du Bureau international sont terminées, et tout est prêt pour commencer les études comparatives auxquelles le Comité doit se livrer.

Pour ces travaux, il n'est pas nécessaire d'attendre la fabrication des

trois exemplaires de chaque étalon que vous nous avez annoncés par votre dépêche du 6 septembre dernier, un exemplaire de chacun d'eux étant suffisant.

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 Monsieur Waddington, Ministre des Affaires étrangères de France,  
à Paris.*

Le Comité, n'ayant point reçu pendant la session de 1879 les étalons demandés et voulant faciliter les choses en offrant un moyen d'utiliser autant que possible les règles préparées par la Section française sans compromettre les intérêts de la Science et de la réforme des poids et mesures métriques, a pris dans la séance du 4 octobre dernier, à l'unanimité moins une voix, la résolution suivante, qui a été communiquée immédiatement au Gouvernement français :

Le Comité international des Poids et Mesures,

Vu sa décision en date du 19 septembre 1877, qui charge le Bureau de faire connaître au Gouvernement français qu'il ne pourrait pas recevoir des règles et des cylindres destinés à devenir des mètres et des kilogrammes prototypes qui auraient été confectionnés avec l'alliage remis au Comité par la Section française, et dont le défaut de composition avait été dûment constaté ;

Vu la dépêche du 6 octobre 1877, par laquelle M. le Ministre des Affaires étrangères fait savoir que M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce a invité la Section française à préparer trois nouveaux mètres, avec des métaux purifiés par les méthodes les plus récentes, et à se borner à en terminer complètement trois, fabriqués avec l'alliage coulé le 15 mai 1874, destinés à servir à l'étude comparative à laquelle le Comité se trouvera ainsi en mesure de se livrer ;

Vu la dépêche du 4 décembre 1877, par laquelle le Bureau du Comité informe M. le Ministre des Affaires étrangères que le Comité s'empresse d'examiner soigneusement les trois mètres en platine iridié pur annoncés, mais qu'il ne saurait voir un avantage réel à

soumettre à de nouvelles recherches les trois mètres confectionnés avec l'alliage coulé le 15 mai 1874 et que la Section française a été autorisée à terminer complètement, cet alliage ayant été reconnu par le Comité absolument impropre à l'exécution des mètres et des kilogrammes prototypes, lesquels, aux termes d'une décision formelle et impérative de la Commission internationale de 1872, doivent être fabriqués avec la même matière;

Vu la lettre du 1<sup>er</sup> juillet 1879, par laquelle le Bureau fait savoir à M. le Ministre des Affaires étrangères que, pour les études actuelles du Comité, il lui suffirait de recevoir un seul mètre en alliage pur et un seul mètre en alliage préparé par la Section française, enfin un seul kilogramme en alliage pur;

Vu les Rapports de sa Commission des types, en date du 8 octobre 1878 et de ce jour, et la présentation faite par elle de deux règles rectangulaires, d'une règle en X et de deux kilogrammes en platine iridié pur à 10 pour 100 d'iridium, ainsi que de quatre barreaux rectangulaires en platine iridié pur, de composition identique à celle de la règle en X, quoique provenant de fontes distinctes;

Vu qu'il résulte de ces Rapports que, du moment où l'on dispose de métaux convenablement purifiés, on est maître de réaliser un titre donné pour l'alliage de platine iridié pur; par conséquent, que l'alliage peut être entièrement reproduit dans une composition prescrite, soit par de grandes, soit par de petites fontes, fait qu'il serait matériellement impossible de réaliser avec l'alliage coulé le 15 mai 1874, puisque cet alliage se détruit partiellement par sa refonte seule;

Vu que les métaux qui ont servi à la préparation de l'alliage ont été fabriqués dans une usine métallurgique et sur une grande échelle, que l'alliage a été travaillé dans des ateliers de mécanique, et que l'obtention de ces métaux à l'état de pureté et la forme à donner à l'alliage sont donc industriellement praticables;

Vu l'article 3 des dispositions transitoires de la Convention du Mètre, et désirant faciliter la solution des difficultés qui ont existé jusqu'à présent;

DÉCIDE :

1° En ce qui concerne la composition de l'alliage destiné à servir à la confection des prototypes internationaux du mètre et du kilogramme, il n'y a pas lieu de déroger aux prescriptions de la Commission internationale de 1872. Ces prototypes doivent être en platine iridié pur à 10 pour 100 d'iridium.

2° Le Comité soumettra à un examen comparatif un mètre en alliage

pur et un mètre construit avec l'alliage fondu le 15 mai 1874, au Conservatoire des Arts et Métiers, dans le but de voir jusqu'à quel point il pourra recommander au choix des États, pour leurs prototypes nationaux du mètre qu'ils ont commandés ou commanderont, soit les mètres en alliage pur, soit les mètres en alliage fabriqué par la Section française, soit les deux à la fois.

3° Le Bureau est chargé de porter ces résolutions à la connaissance du Gouvernement français.

Le Comité n'a pas reçu, jusqu'à présent, de réponse du Gouvernement français à ces deux Communications.

En attendant qu'il reçoive les deux étalons de la Section française, le Comité a tout préparé pour les soumettre immédiatement, au Bureau international, à l'étude comparative dont le programme, préparé par une Commission spéciale, a été discuté et adopté dans la séance du 13 octobre dernier.

En renvoyant, pour les détails de ce programme et des discussions qui ont eu lieu au sujet des prototypes, aux *Procès-verbaux*, dont l'impression est commencée et qui seront prochainement portés à la connaissance des Gouvernements, le Comité croit devoir, dès à présent, décliner toute responsabilité pour les regrettables retards que subit la fabrication des prototypes, par suite des circonstances dont il a été rendu compte dans nos différents Rapports aux Gouvernements.

Nous terminons ces renseignements en constatant que, d'après le Rapport que le Comité a reçu de sa Commission des types dans la séance du 4 octobre et qui sera imprimé en détail dans les *Procès-verbaux*, les efforts de cette Commission, réunis à ceux de M. Matthey, ont réussi à produire des règles et des kilogrammes en platine iridié pur, remplissant parfaitement toutes les conditions exigées, ce dont le Comité a pu se convaincre par l'examen des types fournis au Comité par le savant métallurgiste anglais avec le concours de nos collègues de la Commission, de sorte qu'on peut affirmer qu'il n'existe plus aucun obstacle matériel, technique ou scientifique, pour obtenir des prototypes irréprochables.



#### IV. — Personnel.

Il n'y a pas eu, dans le courant de l'exercice passé, de changements dans le personnel scientifique du Bureau international. M. le D<sup>r</sup> Broch est entré en fonctions comme Directeur du Bureau dès le 15 février 1879; après les avoir remplies avec le plus grand dévouement et succès, notre collègue a demandé, dans la séance du 8 octobre, de retourner pour quelques mois dans son pays pour affaires particulières; le Comité a approuvé la demande de M. Broch, tout en regrettant de perdre pendant son absence ses précieux services, et a chargé M. le D<sup>r</sup> Pernet de faire fonctions de Directeur *ad interim*, qu'il avait déjà remplies auparavant à la satisfaction du Comité.

A cette occasion, le Comité est heureux de constater que tous les fonctionnaires scientifiques du Bureau international ont fait preuve des plus grandes aptitudes, d'un esprit scientifique remarquable et d'un travail infatigable et consciencieux, de sorte que le Comité ne peut que se féliciter d'avoir gagné, pour notre Établissement international, la coopération de savants aussi distingués et aussi capables de remplir des fonctions bien délicates et difficiles, surtout à l'époque d'organisation et d'études fondamentales.

Le Comité lui-même s'est complété, comme il a été annoncé dans notre dernier Rapport, par l'élection de deux Membres par voie de correspondance. Voici les circulaires qui se rapportent à cette élection :

#### COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 mars 1879.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

En exécution de la décision prise par le Comité international dans la séance du 27 septembre 1878, de se compléter suivant les dispositions des articles 10 et 14 du Règlement, nous avons l'honneur de

vous inviter, par la présente circulaire, à procéder à l'élection, par correspondance, de deux Membres du Comité international des Poids et Mesures.

Dans ce but, nous vous prions de bien vouloir envoyer, dans le courant de trois mois, c'est-à-dire jusqu'au 15 juin prochain, au Secrétaire soussigné, une lettre contenant, sous enveloppe fermée, votre bulletin de vote *non* signé, sur lequel vous aurez inscrit les noms des deux savants auxquels vous donnez votre voix.

Veuillez agréer, Monsieur et très honoré Collègue, l'expression de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 9 juillet 1879.

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE,

En réponse à notre circulaire du 15 mars dernier, adressée à tous les Membres du Comité, au sujet de l'élection de deux nouveaux Membres du Comité international des Poids et Mesures, le Secrétaire a reçu onze bulletins de vote qu'il a transmis au Président. Les trois mois prescrits par le Règlement pour les nominations étant échus et l'époque de convocation pour la session réglementaire de cette année étant arrivée, notre Bureau a cru devoir procéder au dépouillement, afin d'être à même de convoquer les nouveaux Membres à temps.

Nous avons l'honneur de vous communiquer le résultat du scrutin.

MM. v. KRUSPÉR	a obtenu	9 voix.
GOULD	»	6 »
HOLTEN	»	3 »
OUDEMANS	»	1 »
Sir William THOMSON	»	1 »
Le baron ALCOCHETE	»	1 »

Un des bulletins reçus ne portait qu'un seul nom.

Par conséquent, M. le professeur v. Kruspér, de Pesth (Hongrie),

et M. B.-A. Gould, de Cordoba (Argentine), ayant réuni la majorité des voix, sont élus Membres du Comité international des Poids et Mesures, conformément à l'article 13 du Règlement.

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

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

Le même jour nous avons annoncé à MM. v. Kruspér et Gould leur nomination par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 9 juillet 1879.

MONSIEUR,

Le Comité international des Poids et Mesures, auquel le Règlement annexé à la Convention du Mètre donne le droit de remplir provisoirement les vacances qui pourraient se produire dans son sein, avait décidé dans la dernière session de se compléter et vient de procéder à l'élection de deux Membres par voie de correspondance, conformément aux dispositions du Règlement.

Nous avons la satisfaction de vous informer que, d'après le dépouillement du scrutin opéré par le Bureau du Comité, vous avez réuni la majorité des suffrages, et que, par conséquent, vous avez été régulièrement élu Membre du Comité international des Poids et Mesures.

Dans l'espoir que vous voudrez bien accepter ce mandat et nous prêter votre savant concours dans la direction de l'institution internationale fondée par la Convention du Mètre, nous avons l'honneur de vous adresser, avec la présente, la circulaire qui convoque le Comité en session réglementaire pour le 23 septembre prochain, à Paris.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

M. v. Kruspér, par lettre du 31 août, nous a annoncé qu'il acceptait sa nomination avec l'autorisation de son Gouvernement, et nous avons eu le plaisir de le voir assister à la session de 1879, tandis que M. Gould a bien pu nous faire parvenir encore pendant la session du Comité la déclaration qu'il accepte sa nomination, sans pouvoir, à cause des grandes distances, prendre part déjà aux travaux du Comité pendant cette session.

### V. — Bibliothèque.

La Bibliothèque se composait, au moment du dernier Rapport, de 85 Ouvrages en 365 volumes ou fascicules; elle se compose actuellement de 114 Ouvrages en 634 volumes ou fascicules.

L'augmentation de 29 ouvrages en 269 fascicules se répartit, suivant le mode d'acquisition, de la manière suivante :

Abonnements (10) (1).....	1	Ouvrage en...	217	fascicules
Achats (6).....	6	» ...	7	»
Publications du bureau (3)...	1	» ...	5	»
Dons (23).....	21	» ...	40	»
TOTAL.....	29	» ...	269	»

Voici la liste des Livres donnés à la Bibliothèque du Bureau dans le courant de cet exercice :

I. Par M. le D<sup>r</sup> O.-J. Broch :

1. Den norske justerbestyrelses anden aarsberetning; 1878.

II. Par M. Chancy (Standards department of the Board of trade) :

1. Reports of the Standards Commission, 2, 3, 5, and index.

---

(1) Les chiffres entre parenthèses indiquent en général le nombre d'Ouvrages acquis en 1879, les chiffres sans parenthèses le nombre d'Ouvrages dont la Bibliothèque ne possédait encore aucun Volume.

2. Annual Reports of the Standards department of the Board of trade, 1-12.
- III. Par M. *H. Sainte-Claire Deville* :
1. Sur la construction de la règle géodésique internationale, par H. Sainte-Claire Deville et E. Mascart; 1879. Deux exemplaires.
- V. Par M. le D<sup>r</sup> *Foerster* :
1. F. W. Bessel, Darstellung der Untersuchungen und Maasregeln welche durch die Herstellung der Einheit des Preussischen Längenmaasses veranlasst worden sind. Berlin, 1839.
  2. D<sup>r</sup> W. Foerster, Metronomische Beiträge, herausgegeben durch die berl. K. Normal-Eichungs Commission n<sup>o</sup> 1 und n<sup>o</sup> 2.
  3. C. A. Steinheil, Ueber das Bergkristall-Kilogramm auf welchem die Feststellung der bayerischen Pfundes beruht.
  4. C. A. Steinheil. Ueber genaue und invariable Copien des Kilogrammes und des Mètre prototype des Archives zu Paris.
  5. Schumacher, Ueber die Berechnung der bei Wägungen vorkommenden Reductionen.
  6. Protocole der Sachverständigen-Commission zur Vorberathung der Frage des Ueberganges vom Maasshandel zum Gewichtshandel im Spiritus-Verkehre. K. Normal-Eichungs Commission, 1878 september.
  7. Nachweisung des Resultats der Geschäftsthätigkeit der Eichämter im deutschen Reich im Jahre 1877. K. Normal-Eichungs-Commission.
- V. Par M. *G. Govi* :
1. G. Govi, De la mesure du grossissement dans les instruments d'Optique; 1878.
- VI. Par M. le Général *Glukov* :
1. Glukov, Procédés suivis dans les opérations de pesée. (En russe.)
- VII. Par M. le D<sup>r</sup> *J.-A.-C. Oudemans* (Gouvernement des Indes orientales néerlandaises) :
1. D<sup>r</sup> J.-A.-C. Oudemans, Triangulation von Java. 2<sup>o</sup> Abtheilung, Basismessung bei Simplak; 1878.

VIII. Par M. *Raoul Pictet* :

1. R. Pictet, Guide pratique servant à la conduite des machines à glace; 1878.

IX. Par M. le Commandant *Perrier* (Ministère de la Guerre) :

1. Mémorial du Dépôt général de la Guerre. Tome XI, 1<sup>er</sup> fascicule.

X. Par M. le D<sup>r</sup> *J. Pernet* :

1. D<sup>r</sup> J. Pernet, Bericht über die Frage 16 des Programmes für den Meteorologen-Congress in Rom : « Ueber die Behandlung der Normal-Thermometer und die Messung der Temperaturen; 1879.

XI. Par M. le D<sup>r</sup> *Wolf* :

1. Verzeichniss der Bibliothek des schweizerischen Polytechnikums in Zürich, 5<sup>e</sup> Auflage; Zürich, 1876.

XII. Par M. le D<sup>r</sup> *Zeulmann* :

1. Sammlung der in Bayern geltenden Gesetze und Erlasse über Maass-und Gewichtswesen; München, 1876.

XIII. Par M. *W.-J. Marek* :

1. Marek, Ueber die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate auf die Calibrirung von Thermometern.

**VI. — Travaux du Bureau international.**

Les travaux scientifiques du Bureau pendant la première année où l'on pouvait y travailler régulièrement ont eu pour but essentiellement l'étude des instruments, la détermination de leurs constantes, la vérification des appareils auxiliaires, et enfin les comparaisons des mètres et kilogrammes envoyés par les Gouvernements, au moyen de nos types.

Le travail a été divisé entre le personnel scientifique de l'établissement de façon que chacun des fonctionnaires eût la responsabilité spéciale d'une certaine branche de service et d'un des grands instruments. M. le D<sup>r</sup> Pernet, qui s'est occupé spécialement de l'installation, du réglage et de la

surveillance du système de chauffage et de réfrigération, auquel il a apporté de nombreux perfectionnements, a eu à sa charge le comparateur Brunner, pour la comparaison des mètres à traits, depuis le mois d'avril où cet instrument fondamental a été monté dans la salle IV. Entre les mains habiles de ce savant, cet instrument a donné un degré de précision remarquable, atteignant le demi-dixième de micron. M. Pernet s'est occupé, de plus, de la comparaison des thermomètres entre eux, de leur calibrage, de la détermination des points fixes, etc.; il a monté et étudié un baromètre auxiliaire, système Wild; il prépare la comparaison des thermomètres à mercure avec un thermomètre à air, système Wild, qu'il monte actuellement.

Pendant l'absence de M. le Dr Broch, M. Pernet a fait fonctions de Directeur.

M. le Dr Benoît s'est occupé spécialement des déterminations des coefficients de dilatation, soit au moyen de l'appareil Fizeau, dont il a fait une étude complète et savante, soit au moyen du comparateur Wrede, qu'il a muni, ainsi que l'autre appareil, d'un régulateur à tension, de son invention, destiné à assurer la constance de la température. M. Benoît s'est acquitté en outre, avec beaucoup de dévouement et d'ordre, des soins de la comptabilité de l'établissement.

M. Marek est préposé spécialement aux travaux de pesée; il a installé et étudié les grandes et petites balances à mesure qu'elles étaient livrées par les constructeurs; il a fait l'éta-lonnage des différents assortiments de poids et déterminé le poids spécifique de l'un de nos kilogrammes-types et de deux plaques auxiliaires en platine iridié; il a construit un baromètre auxiliaire et s'occupe du montage d'un second baromètre normal. Dans les comparaisons des types et des kilogrammes envoyés par les Gouvernements, M. Marek a atteint avec les excellentes balances dont il dispose une exactitude étonnante, l'erreur probable d'une pesée n'atteignant pas un demi-centième de milligramme. M. Marek s'est de plus occupé de la surveillance des travaux exécutés dans

l'atelier et dans le laboratoire, ainsi que des soins de la bibliothèque.

M. le Directeur s'est réservé la surveillance générale de la marche des travaux et le contrôle de tous les calculs de réduction; il s'est occupé spécialement de la construction et de l'élaboration des Tables de réduction nécessaires à la Métrologie.

Tous ces savants ont contribué, chacun dans sa branche, aux travaux de comparaison et de vérification des étalons métriques envoyés par plusieurs Gouvernements au Bureau international, par suite de la circulaire que nous avons adressée aux États contractants. Ces travaux avancent et seront terminés dans le courant de l'année prochaine. Ils portent sur les étalons suivants :

#### I. — MÈTRES.

1. Mètre en laiton avec des mouches d'or incrustées, appartenant à l'Académie et envoyé par l'Observatoire physique central de Saint-Pétersbourg. Reçu le 28 avril 1879, ce mètre a été comparé à plusieurs températures aux types I et II du Bureau, et son coefficient de dilatation a été déterminé; il a été expédié le 26 novembre 1879 à Saint-Pétersbourg.

2. Mètre en bronze avec division sur argent, appartenant au Bureau des Poids et Mesures d'Autriche. Reçu le 18 mars 1879, son coefficient de dilatation a été déterminé, et il est comparé actuellement aux types du Bureau; il est renvoyé à Vienne au mois de décembre 1879.

3. Mètre en bronze avec division sur argent, appartenant au Bureau fédéral des Poids et Mesures à Berne. Apporté par M. le professeur Ris-Schnel, Directeur de ce Bureau, le 8 juillet 1879, il a été comparé par ce savant et M. Pernet avec les types du Bureau à la température ambiante; il reste encore quelques travaux à faire pour la détermination de son coefficient de dilatation.

4. Mètre en platine, appartenant au Bureau des Poids et Mesures de la Belgique. Reçu le 5 août 1879, il a été comparé provisoirement à une seule température avec le type n° I. On fait faire en ce moment un support spécial pour ses comparaisons définitives.

5. Mètre en acier, appartenant au Bureau impérial des Poids et Mesures d'Allemagne, reçu le 5 août 1879.



6. Mètre en platine, appartenant au Bureau des Poids et Mesures d'Espagne; reçu le 19 septembre 1879.

## II. — KILOGRAMMES.

1. Kilogramme en laiton doré, appartenant au Bureau des Poids et Mesures de Norvège; reçu le 15 février 1879.

2. Kilogramme en quartz, appartenant à l'Observatoire physique central de Russie; reçu le 19 mai 1879.

3. Kilogramme en platine, appartenant au Bureau des Poids et Mesures d'Autriche; reçu le 31 mai 1879. Cet étalon, après avoir été comparé à nos types, a été repris par M. le professeur Herr.

4. Kilogramme en platine, apporté par M. le Directeur du Bureau des Poids et Mesures de Suisse; reçu le 8 juillet 1879, il a été comparé par lui et M. Marek à nos types et repris par M. le professeur Ris-Schnel.

5. Kilogramme en laiton doré, appartenant au Bureau fédéral des Poids et Mesures de Suisse; reçu le 8 juillet 1879.

6. Kilogramme en platine, appartenant au Gouvernement belge; reçu le 5 août 1879. Il a été comparé, et repris par M. Stas.

7. Kilogramme en platine iridié, appartenant au Gouvernement russe; reçu le 21 août 1879.

8. Kilogramme en platine, appartenant au Gouvernement espagnol; reçu le 19 septembre 1879.

## III. — THERMOMÈTRES ÉTALONS.

1. Thermomètre normal, appartenant à l'Observatoire physique central de Russie. Il a été comparé aux étalons du Bureau à neuf températures, et ses points fixes ont été déterminés; il a été retourné le 26 novembre 1879.

2. Thermomètre normal, appartenant au Conservateur des étalons de la Russie; reçu le 21 août 1879.

D'autres étalons sont annoncés par le Bureau impérial des Poids et Mesures de Berlin et par le *Standard Office* de Washington.

Tous ces travaux scientifiques et métrologiques, exécutés

par les savants attachés au Bureau, ont donné lieu de la part de leurs auteurs à un certain nombre de Mémoires, Notes et Rapports qui ont été soumis en manuscrits par M. le Directeur au Comité international et examinés par une Commission spéciale, devant laquelle les auteurs les ont expliqués. Sur le Rapport très favorable de cette Commission, le Comité international a jugé qu'il y avait des matériaux pour publier le premier Volume des *Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures*.

Ces Annales scientifiques seront formées de deux parties. La première comprendra les travaux métrologiques officiels du Bureau, dont le Comité international assume la responsabilité; pour cette raison, les travaux de cette première partie seront soumis en épreuves aux Membres du Comité, qui feront connaître au Bureau du Comité leur approbation ou, cas échéant, leurs observations; en cas de divergence, le Bureau soumettra les points en question au vote du Comité. La seconde partie comprendra les Mémoires scientifiques des Membres du Comité et des fonctionnaires du Bureau international; ils seront publiés sous la responsabilité scientifique de leurs auteurs.

Toutes les mesures sont prises par le Comité pour que l'impression de ces Mémoires commence sans retard.

**VII. — Correspondance avec plusieurs Gouvernements, concernant des questions de ratification, d'accession à la Convention du mètre, d'introduction du système métrique, etc.**

Le seul des États signataires de la Convention du Mètre dont la ratification ne fût pas encore intervenue au moment de notre dernier Rapport, les États-Unis de Vénézuéla, a depuis lors échangé les ratifications, ainsi qu'il résulte des dépêches suivantes que nous avons reçues des Gouvernements français et vénézuélien.

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES. — DIRECTION  
DES CONSULATS ET AFFAIRES COMMERCIALES.

Paris, le 11 février 1879.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Je vous ai donné connaissance, par la lettre que j'ai eu l'honneur de vous écrire le 5 août dernier, du résultat de la démarche faite auprès du Gouvernement vénézuélien par le Chargé d'affaires de France à Caracas au sujet de la ratification de la Convention du Mètre.

M. de Tallenay m'informe, à la date du 4 janvier, qu'il avait insisté de nouveau, par une Note du 23 novembre, pour connaître les intentions définitives du cabinet de Caracas, mais que la réponse du Ministre des Relations extérieures avait été, comme précédemment, évasive et dilatoire.

Il ajoute que l'interrègne qui a suivi la maladie et la mort du Président de la République et la révolution qui vient d'éclater au Vénézuéla l'ont empêché de renouveler ses instances pour obtenir une solution.

J'ai cru devoir, Monsieur le Président, vous faire part de ces renseignements, qui ne me permettent malheureusement pas de prévoir le moment où il sera possible de terminer d'une manière ou d'une autre l'affaire, depuis si longtemps pendante, de la ratification de la Convention du Mètre par le Gouvernement vénézuélien.

Recevez, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

Signé : WADDINGTON.

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

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES. — DIRECTION  
DES CONSULATS ET AFFAIRES COMMERCIALES.

Paris, 31 mai 1878.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Je m'empresse de vous informer, d'après une communication que je viens de recevoir du Chargé d'affaires de France à Caracas, que le Gouvernement vénézuélien s'est déclaré prêt à ratifier la Convention

du Mètre conclue à Paris le 20 mai 1875; il a exprimé le désir de connaître le montant des sommes dont il est redevable pour sa part, ainsi que les formalités à remplir pour que le Vénézuéla soit définitivement reconnu comme une des Hautes Parties contractantes.

J'ai aussitôt chargé notre Représentant à Caracas d'indiquer au Ministre des Relations extérieures du Vénézuéla la marche à suivre pour procéder à l'échange des ratifications, et je ne manquerai pas, Monsieur le Président, de vous donner avis, aussitôt qu'il me sera possible, de l'accomplissement de cette formalité.

Quant à la contribution pécuniaire du Vénézuéla, j'ai répondu qu'il n'appartenait point au Gouvernement français d'en établir le montant et que ce soin était uniquement dévolu au Comité international des Poids et Mesures.

J'ai ajouté que, dès que les ratifications auraient été échangées, le Président du Comité se mettrait directement en rapport avec le Gouvernement vénézuélien pour lui faire connaître les sommes dont il serait redevable et le prier de les verser, conformément à l'article 10 de la Convention, à la Caisse des Dépôts et Consignations à Paris, par l'intermédiaire de mon département.

Recevez, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

Signé : WADDINGTON.

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

Pour faire parvenir au Gouvernement du Vénézuéla les renseignements qu'il avait demandés, nous avons adressé à son Ministre, à Paris, la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 28 juin 1879.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons été informés, par le Ministère des Affaires étrangères de France, que le Gouvernement vénézuélien s'est déclaré prêt à ratifier la Convention du Mètre conclue à Paris le 20 mai 1875, et qu'il a exprimé en même temps le désir de connaître le montant des sommes dont il est redevable pour sa part contributive.

Nous nous empressons de faire savoir à Votre Excellence que la somme totale des contributions dues par la République du Vénézuéla au Comité international des Poids et Mesures monte à 4671<sup>fr</sup>. En effet, il résulte des rapports annuels du Comité aux Gouvernements contractants, dont nous avons eu l'honneur de faire parvenir régulièrement des exemplaires à votre Légation, que les parts contributives du Vénézuéla ont été fixées, conformément aux dispositions de la Convention, de la manière suivante :

Pour l'exercice de 1876, frais d'établissement..	2491 <sup>fr</sup>	
»            »            frais annuels.....	467	2958
Pour l'exercice de 1877, frais annuels.....		467
»            1878,        »            .....		623
»            1879,        »            .....		<u>623</u>
Total.....		4671 <sup>fr</sup>

D'après l'article 10 du Règlement annexé à la Convention du Mètre, les sommes représentant la part contributive de chacun des États contractants doivent être versées au commencement de chaque année, par l'intermédiaire du Ministère des Affaires étrangères de France, à la Caisse des Dépôts et Consignations, à Paris.

Nous serons très obligés à Votre Excellence de faire verser la somme indiquée le plus tôt possible au Ministère des Affaires étrangères à Paris, attendu que le Comité international, qui a dû baser l'organisation de l'établissement international sur les ressources assurées par la Convention, a compté, dans ses dispositions financières, sur la rentrée de cet arriéré dans le courant de cette année.

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 l'Envoyé extraordinaire et Ministre plénipotentiaire des États-Unis de Vénézuéla, à Paris.*

Enfin nous avons reçu dernièrement les dépêches suivantes de M. le Ministre de Vénézuéla et du Ministère des Affaires étrangères de France.

LEGACION DE LOS ESTADOS UNIDOS DE VENEZUELA.

Paris, le 1<sup>er</sup> décembre 1879.

MONSIEUR,

J'ai reçu les lettres que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser le 28 juin et le 31 octobre derniers, relatives à la Convention du Mètre conclue à Paris le 20 mai 1875 et au Rapport financier du Comité international.

Je les ai transmises à mon Gouvernement selon vos désirs. La somme arriérée de la part contributive du Vénézuéla sera remise à la Légation de France à Caracas, pour être envoyée au Ministère des Affaires étrangères, à Paris.

J'ai l'honneur de vous faire savoir aussi que mon Gouvernement vient de ratifier ladite Convention et que je m'occupe maintenant de l'échange des ratifications.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma haute considération.

Signé : J.-M. DE ROJAS,

Ministre plénipotentiaire des États-Unis de Vénézuéla.

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

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES. — DIRECTION  
DES CONSULATS ET AFFAIRES COMMERCIALES.

Paris, le 5 décembre 1879.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

En me référant à la communication que j'ai eu l'honneur de vous adresser le 31 mai dernier, je m'empresse de vous annoncer que j'ai procédé, le 3 de ce mois, avec le Représentant du Gouvernement de Vénézuéla, à l'échange des ratifications sur la Convention du Mètre conclue à Paris le 20 mai 1875.

Le Vénézuéla était le seul des États signataires de la Convention qui n'eût point encore donné sa sanction à cet acte international.

Recevez, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

Signé : WADDINGTON.

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

D'un autre côté, nous avons la satisfaction d'annoncer aux Gouvernements contractants l'accession définitive d'un nouvel État, la principauté de Serbie, à la Convention du Mètre.

Voici la correspondance qui a été échangée à cet égard <sup>(1)</sup> :

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES. — DIRECTION  
DES CONSULATS ET AFFAIRES COMMERCIALES.

Paris, le 25 août 1879.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de vous transmettre ci-joint copie d'une lettre adressée au Chargé d'affaires de France à Belgrade par le Ministre des Affaires étrangères du prince Milan, et de laquelle il résulte que le Gouvernement serbe manifesterait l'intention d'accéder à la Convention du Mètre.

M. Ristitch ayant, comme vous le verrez, exprimé le désir d'obtenir quelques renseignements préalables, je lui ai fait savoir que, aux termes de l'article 11 de la Convention, l'accession de la Serbie entraînerait pour ce pays l'obligation d'acquitter, indépendamment de sa part contributive annuelle dans les dépenses d'entretien du Bureau, une contribution spéciale, dont il appartiendra exclusivement au Comité international de déterminer le montant.

J'ai ajouté que le Comité était également seul en mesure de fournir les indications demandées par le Gouvernement princier relativement au prix de revient et au mode de livraison des étalons métriques.

Je vous serai donc obligé, Monsieur le Président, de vouloir bien me mettre à même de répondre à la communication de M. Ristitch.

Je m'empresserai d'ailleurs, dès que le Gouvernement serbe aura pris une décision définitive, de consacrer, s'il y a lieu, son accession par un échange de déclarations diplomatiques.

Recevez, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

Signé : WADDINGTON.

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

---

(1) Au moment de l'impression du présent Rapport, nous recevons une dépêche du Ministère des Affaires étrangères de Serbie, datée du 25 novembre 1879, dont la communication doit être renvoyée au prochain Rapport.

PRINCIPAUTÉ DE SERBIE. — MINISTÈRE DES AFFAIRES  
ÉTRANGÈRES.

N° 462.

Belgrade, le 25 juillet 1879.

MONSIEUR LE CHARGÉ D'AFFAIRES,

Par sa loi du 1<sup>er</sup> décembre 1873, la Serbie a décidé l'introduction du système métrique pour les poids et mesures, et ce nouveau système doit entrer en vigueur à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1880.

Dans ce but, le Gouvernement princier aurait à s'adresser au Bureau international des Poids et Mesures, institué à Paris en vertu de la Convention du Mètre signée à Paris le 20 mai 1875, afin d'obtenir les divers étalons dont il a besoin.

Cependant, comme, d'après nos informations, le Bureau international ne se charge de la fabrication de ces prototypes que pour les États signataires de la Convention du Mètre, je viens vous prier de porter à la connaissance du Gouvernement de la République que la Serbie accède à ladite Convention du Mètre du 20 mai 1875. Il serait nécessaire que votre Haut Gouvernement voulût bien se charger de communiquer notre accession au Bureau international des Poids et Mesures.

Je vous serai en outre reconnaissant, Monsieur le Chargé d'affaires, de vouloir bien recueillir des informations sur les points suivants :

Dans le cas où, comme nous sommes fondés à le croire, le Bureau international se chargerait de nous fournir les étalons nécessaires de premier, deuxième et troisième ordre, de quelle manière ces étalons seront-ils fabriqués et quel en serait le prix de revient ?

Quelles formalités aurions-nous à remplir pour obtenir du Bureau international la fourniture de ces étalons dûment vérifiés et poinçonnés par lui ?

En comptant sur votre obligeance pour me faire connaître le résultat de vos démarches et nous procurer les renseignements dont nous avons besoin, je saisis cette occasion de vous présenter, Monsieur le Chargé d'affaires, l'assurance de ma plus haute considération.

Signé : J. RISTITCH.

*A Monsieur de Beaucaire, Chargé d'affaires de France à Belgrade.*



COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, 31 août 1879.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons eu l'honneur de recevoir la dépêche par laquelle vous avez bien voulu nous donner connaissance de la lettre que le Gouvernement de la Serbie a adressée le 25 juillet dernier à M. de Beaucaire, Chargé d'affaires de France à Belgrade, pour porter à la connaissance du Gouvernement français, et par son intermédiaire à celle du Comité international des Poids et Mesures, la décision du Gouvernement serbe d'accéder à la Convention du Mètre, et pour demander en même temps quelques renseignements au sujet de la fourniture des étalons métriques.

Votre Excellence, en nous demandant les données nécessaires pour pouvoir répondre à ces questions, nous informe qu'elle a déjà attiré l'attention de M. Ristitch sur l'article 11 de la Convention du Mètre, et qu'elle est prête à consacrer l'accession de la Serbie par un échange de déclarations diplomatiques.

Nous nous empressons, Monsieur le Ministre, de répondre que, la Convention du Mètre étant conclue essentiellement pour procurer aux États signataires de nouveaux prototypes du mètre et du kilogramme, la fourniture des étalons de deuxième et troisième ordre ne rentre pas formellement dans les attributions du Bureau international des Poids et Mesures, énumérées dans l'article 6 de la Convention du Mètre; par contre, cet article prévoit, parmi ces attributions, la comparaison des étalons dont la vérification serait demandée par les Gouvernements au Bureau international.

Quant aux formalités à remplir pour obtenir soit des prototypes, soit la vérification d'autres étalons, le Gouvernement serbe n'aura qu'à nous faire savoir, conformément à l'article 16 du Règlement annexé à la Convention, par l'intermédiaire de son représentant diplomatique à Paris, le nombre des prototypes en platine iridié qu'il désire avoir, ainsi que la nature et le nombre des étalons qu'il voudra avoir vérifiés. Nous nous empresserons du reste de fournir à M. le Ministre serbe à Paris tous les renseignements et explications de détail que le Gouvernement de Son Altesse le prince Milan voudra nous demander.

Quant à la part contributive annuelle de la Serbie et à la contribution que cet État aura à acquitter d'après l'article 11 de la Conven-

tion, nous pourrons les calculer conformément aux règles posées dans la Convention aussitôt que le Gouvernement princier nous aura communiqué le chiffre actuel de la population serbe et qu'il nous aura informé si le système métrique des poids et mesures est obligatoire ou facultatif dans la principauté. Enfin, quant aux prix des prototypes en platine iridié, il ne saurait encore être déterminé exactement, mais nous nous permettons de rappeler que, d'après l'article 5 des dispositions transitoires de la Convention, les frais de fabrication seront remboursés par les Gouvernements intéressés d'après le prix de revient.

Comme il semble résulter de la lettre de M. le Ministre des Affaires étrangères que la décision du Gouvernement de Belgrade d'accéder à la Convention du Mètre est définitive, il est à espérer que l'échange des déclarations diplomatiques en vue de consacrer cette accession aura lieu prochainement et que de cette manière le but de la Convention du 20 mai 1875, d'assurer l'unification et le perfectionnement du système métrique, se trouvera favorisé par l'adhésion d'un nouvel État.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'hommage 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 Waddington, Ministre des Affaires étrangères de France, à Paris.*

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES. — DIRECTION  
DES CONSULATS ET AFFAIRES COMMERCIALES.

Paris, le 17 novembre 1879.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Je m'étais empressé de transmettre au Gouvernement de la principauté de Serbie les renseignements que, sur sa demande, vous aviez bien voulu me communiquer le 31 août dernier, au sujet de son accession éventuelle à la Convention du Mètre et de la fourniture des étalons métriques. Je m'étais d'ailleurs déclaré prêt à consacrer cette accession dans la forme diplomatique.

En réponse à cette communication, le Ministre des Affaires étrangères de Serbie m'a fait parvenir une déclaration formelle d'accession datée du 21 septembre dernier et en échange de laquelle je lui ai adressé une déclaration d'acceptation datée du 31 octobre.

Je me trouve donc en mesure, Monsieur le Président, de notifier officiellement au Comité international des Poids et Mesures l'accession de la principauté de Serbie à la Convention du Mètre, et je vous serai obligé de vouloir bien me donner acte de cette notification.

J'ai, du reste, rappelé au Ministère des Affaires étrangères de Serbie que, aux termes de l'article 16 du Règlement, toutes les communications du Comité international avec les Gouvernements signataires ou adhérents devaient avoir lieu par l'intermédiaire de leurs représentants diplomatiques à Paris, et j'ai ajouté que, le Gouvernement de la principauté n'ayant point d'agent accrédité en France, M. Ristitch me paraissait devoir, pour les explications complémentaires dont il pourrait avoir besoin sur les diverses questions qui se rattachent à l'exécution de la Convention, se mettre directement en rapport avec le Comité par l'intermédiaire de son Président.

Recevez, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

Signé : WADDINGTON.

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

#### COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 11 décembre 1879.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Par votre dépêche du 17 novembre dernier, vous avez bien voulu nous informer que le Gouvernement de la principauté de Serbie vous a fait parvenir, en date du 21 septembre dernier, la déclaration formelle d'accession à la Convention du Mètre et que vous lui avez adressé une déclaration d'acceptation datée du 31 octobre.

Nous avons l'honneur, Monsieur le Ministre, de vous donner acte de la notification officielle de l'accession de la principauté de Serbie à la Convention du Mètre.

Nous nous empresserons de fournir à M. le Ministre des Affaires

étrangères de Serbie toutes les explications et tous les renseignements qu'il voudra nous demander, et nous ne manquerons pas de lui faire parvenir toutes les publications du Comité international, Rapports et Procès-Verbaux qui ont paru jusqu'à présent.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de notre plus haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>ral</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

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

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 15 décembre 1879.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Nous avons été informés officiellement, par M. le Ministre des Affaires étrangères de France, que par une déclaration formelle d'accession de votre part, datée du 21 septembre dernier, et par une déclaration d'acceptation expédiée par M. Waddington le 31 octobre, la principauté de Serbie a accédé à la Convention du Mètre conclue le 20 mai 1875.

Nous sommes heureux, Monsieur le Ministre, de voir, par cet acte de la Serbie, l'unification du système métrique s'étendre et le nombre des États augmentant auxquels le Bureau international des Poids et Mesures fondé par la Convention du Mètre est appelé à rendre des services.

Comme votre Gouvernement n'a point d'agent accrédité à Paris, nous prenons la liberté de nous adresser directement à Votre Excellence pour nous mettre à votre disposition pour tous les renseignements que vous pourriez désirer au sujet de la Convention, son exécution et l'organisation du Bureau international, et pour vous prier de bien vouloir nous fournir les données dont nous avons besoin pour fixer, sur la base de l'article 9 de la Convention et de l'article 20 du Règlement annexé, le montant de la contribution que la Serbie est

tenue d'acquitter par suite de son accession, conformément à l'article 11 de la Convention.

Dans ce but, nous vous prions, Monsieur le Ministre, de nous faire savoir :

1° Quelle est la population actuelle de la Serbie ?

2° Quel était le chiffre de cette population en 1875 ?

3° Si l'usage du système métrique des poids et mesures, qui devient obligatoire en Serbie à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1880, a été rendu facultatif pour la Principauté par la promulgation de la loi du 1<sup>er</sup> décembre 1873 ?

Enfin, il serait dans l'intérêt de la Serbie, aussi bien que de la fabrication des prototypes, de nous faire connaître le plus tôt possible le nombre des prototypes en platine iridié, soit du mètre, soit du kilogramme, que votre Gouvernement voudrait avoir.

Nous avons donné ordre d'expédier à votre Ministère deux exemplaires de tous les Rapports et Procès-Verbaux du Comité international des Poids et Mesures qui ont paru jusqu'à présent, et le Gouvernement serbe recevra naturellement désormais toutes les communications que le Comité international est appelé à faire aux Gouvernements contractants.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de notre plus haute considération.

*Le Président,*

Signé : G<sup>nl</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur Ristitch, Ministre des Affaires étrangères de Serbie, à Belgrade.*

Le Gouvernement de Suède et de Norvège nous a informés de l'introduction facultative du système métrique dans le royaume de Suède par la dépêche suivante :

LÉGATION DE SUÈDE ET NORVÈGE.

Paris, le 14 février 1879.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

D'ordre de Son Excellence Monsieur le Ministre des Affaires étrangères à Stockholm, j'ai l'honneur d'informer officiellement le Comité international des Poids et Mesures que Sa Majesté le roi de Suède et de Norvège a daigné ordonner, en date du 22 novembre de l'année dernière, l'introduction en Suède du système métrique pour les poids et mesures, afin qu'il puisse y être appliqué, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1879, conjointement avec l'ancien système pour les poids et mesures.

J'ai l'honneur de ci-jointre l'ordonnance royale relativement à l'introduction du système métrique.

Veillez recevoir, Monsieur le Président, les assurances de ma haute considération.

*Le Ministre de Suède et de Norvège,*

Signé : G. SIBBERN.

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

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Madrid et Neuchâtel, le 1<sup>er</sup> mars 1879.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Par dépêche du 14 février, Votre Excellence a bien voulu, au nom de son Gouvernement, nous informer qu'à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1879 le système métrique des poids et mesures vient d'être introduit en Suède, conjointement avec l'ancien système des poids et mesures du royaume.

En remerciant Votre Excellence de cette communication, que nous ne manquerons pas de faire connaître au Comité international, nous sommes heureux de saluer, dans le fait que la Suède a introduit légalement l'usage facultatif du système métrique, un nouveau progrès de

l'unification des poids et mesures, que la fondation du Bureau international est destinée à favoriser.

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

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Son Excellence Monsieur le Ministre de Suède et de Norvège, à Paris.*

Bien que par cette mesure législative le royaume de Suède soit entré déjà, pour l'année actuelle, dans la catégorie des États où le système métrique est facultatif et pour lesquels l'article 20 du Règlement fixe le coefficient 2, nous avons cru devoir attendre, pour changer tout le calcul de distribution des contributions, jusqu'à ce que nous ayons reçu de tous les États contractants les nouvelles données statistiques.

#### VIII. — Comptes et Contributions.

Comme dans nos Rapports antérieurs, cette fois encore nous ne pouvons donner les comptes complets que pour l'exercice précédent, attendu qu'au moment de la réunion du Comité international, qui a lieu en septembre et octobre, et même à la fin de l'année, où nous rédigeons nos Rapports aux Gouvernements, les comptes de l'exercice courant ne sont pas complets et ne peuvent être ni bouclés par le Bureau, ni examinés et approuvés par le Comité. Cet inconvénient de rester en arrière d'une année avec les comptes ne saurait être évité qu'en changeant l'année administrative du Bureau international et en faisant commencer les exercices du Bureau, par exemple, avec le 1<sup>er</sup> juillet ou le 1<sup>er</sup> octobre. Mais, comme une pareille réforme entraînerait probablement des modifications dans quelques articles du

Règlement de la Convention concernant le payement des contributions, elle ne pourra être réalisée que par la Conférence générale.

En attendant, voici les comptes de l'exercice de 1878 tels qu'ils ont été soumis, par le Directeur du Bureau, à la Commission des comptes, laquelle, les ayant confrontés avec les livres et ayant trouvé toutes les dépenses justifiées par des pièces régulières, en a proposé l'approbation au Comité international, qui à l'unanimité a donné décharge à M. le Directeur dans la séance du 2 octobre 1879.



COMPTES DE 1878.

RECETTES.

Solde des actifs de l'année précédente.				
États-Unis de l'Amérique devaient.....	53424 <sup>fr</sup>			
Pérou.....	5479			
Turquie.....	7285			
Vénézuéla.....	3425			
TOTAL des arriérés des exercices précédents.....	69613	»		
La Caisse des Dépôts et Consignations.....	} 127347	30		
La maison de banque Lécuyer et C <sup>ie</sup> .....				
Et la caisse du Bureau devaient.....			196960	30
Contributions des États aux frais annuels de 1880.....			100001	»
Intérêts bonifiés par :				
1° La Caisse des Dépôts et Consignations.....	2262	57		
2° Lécuyer et C <sup>ie</sup> .....	69	56	2332	13
RECETTES TOTALES.....			299293	43
Solde des passifs au 31 décembre 1878.				
Le Bureau devait aux États-Unis d'Amérique un surplus de paiement de contribution de.....			4	»
BALANCE.....			299297	43

## DÉPENSES.

Solde des passifs de l'année précédente.					
Le Bureau devait à l'Espagne au 1 <sup>er</sup> janvier 1878.....				354 <sup>fr</sup>	50 <sup>c</sup>
<b>I. — FRAIS D'ÉTABLISSEMENT.</b>					
(Art. 5 de la Convention du Mètre.)					
A. — BATIMENTS .....		122564 <sup>fr</sup>	12 <sup>c</sup>		
B. — MACHINES ET APPAREILS FIXES.....		23243	»		
C. — INSTRUMENTS :					
1. Appareil Fizeau (Laurent).....	1953 <sup>fr</sup>				
2. Compérateur Brunner, 2 <sup>e</sup> acompte.....	5000				
3.     »   Steinheil, 2 <sup>e</sup> acompte.....	2489				
4.     »   universel Starke et Kammerer, 1 <sup>er</sup> acompte.....	10000				
5. Balance de Rueprecht, pour la comparaison des kilogrammes dans l'air.	3483				
6. Balance de Bunge, pour la comparaison des kilogrammes dans le vide, 1 <sup>er</sup> acompte.....	3125	26050	»		
TOTAL des frais d'établissement.....				171857	12
<b>II. — FRAIS DE CONFECTION DES ÉTALONS ET TÉMOINS.</b>					
(Art. 21 du Règlement de la Convention du Mètre.)					
1. Deux étalons du mètre, à trait, en platine iridié pur à 10 pour 100, construits par Johnson Matthey et C <sup>ie</sup> , tracés par MM. Brunner frères.....		12847	50		
2. Deux kilogrammes en platine iridié pur à 10 pour 100, construits par L. Oertling, l'alliage de Johnson Matthey et C <sup>ie</sup> ; et deux séries de poids divisionnaires types, du même alliage, construit par L. Oertling.....		11654	10		
3. Types de métaux, le métal fourni par Johnson Matthey et C <sup>ie</sup> : platine pur, iridium pur, platine iridié à 10 pour 100 pur.....		606	»		
4. Indemnités et frais de voyages aux savants qui ont pris part, à Paris, aux travaux sur les types des métaux et sur les étalons-témoins.....		5663	»		
TOTAL des frais de confection des étalons et témoins...				30770	60
<b>III. — FRAIS ANNUELS.</b>					

Mécanicien.....	1883,26			
Garçon de bureau (onze mois).....	1475 »	19483	06	
Chauffeur (cinq mois).....	625 »			
<b>B. — FRAIS GÉNÉRAUX D'ADMINISTRATION.</b>				
1. D <sup>r</sup> Hirsch, frais de secrétariat.....	805,15			
2. Frais d'impression.....	3774,44			
3. Entretien des bâtiments et dépendances.....	1132,95			
4. » des machines et appareils fixes.....	625,75			
5. » des instruments.....	1806,95			
6. Frais de l'atelier.....	204,85			
7. Frais du laboratoire.....	1145,85			
8. Frais de bureau.....	356 »			
9. Frais de transport.....	552,55			
10. Frais de chauffage.....	2569,15			
11. Frais d'éclairage.....	492,60			
12. Concession d'eau.....	410,20			
13. Bibliothèque.....	91,30			
14. Frais divers.....	1524,01	15491	75	
<b>C. — ACHAT D'INSTRUMENTS ET D'APPAREILS AUXILIAIRES.</b>				
1. Achat d'instruments auxiliaires.....	5811,65			
2. Outillage du laboratoire.....	196,20			
3. » de l'atelier.....	1811 »			
4. Fournitures de bureau.....	93,35			
5. Ustensiles divers.....	57,30			
6. Mobilier.....	2596,80	10566	30	
<b>D. — INDEMNITÉ DU SECRÉTAIRE.</b>				
Pour l'année 1878.....		6000	»	
<b>Solde des actifs au 31 décembre 1878.</b>				
Pérou devait.....	6475 <sup>fr</sup> »			
Vénézuéla devait.....	4048 »	10523	»	51541
Caisse des Dépôts et Consignations devait.....	25812,75			
Maison de banque Lécuyer et C <sup>ie</sup> .....	8436,65			
Caisse du Bureau.....	1,70	34251	10	44774
<b>BALANCE.....</b>				299297
				43

Après avoir réglé les comptes de 1878, le Comité et sa Commission des comptes ont dû s'occuper de la situation financière actuelle et future du Bureau international. Il résultait du Rapport du Directeur et de l'inspection du Grand-Livre qu'au 1<sup>er</sup> septembre il n'y avait plus d'effectivement disponible que la somme de 23520<sup>fr</sup>, tandis que les arriérés des contributions montaient à 21856<sup>fr</sup>. Mais comme le recouvrement de cette dernière somme dans le courant de l'année n'était nullement certain et que les traitements et indemnités fixes exigeaient seuls, pour les quatre derniers mois de l'année, 12000<sup>fr</sup>, il ne restait pour tous les autres frais d'administration pendant le même laps de temps que 11520<sup>fr</sup>, qui auraient à peine suffi à l'entretien des bâtiments et machines, aux frais du laboratoire et de l'atelier, du chauffage et de l'éclairage, d'impression, etc. ; force était donc de renvoyer à l'année prochaine toute dépense pour les instruments et appareils, même de ceux qui étaient déjà commandés et en voie d'exécution.

Heureusement cette situation difficile du Bureau a été allégée par le don généreux de 20000<sup>fr</sup> par lequel un ami éclairé des sciences, M. Bischoffsheim, de Paris, a bien voulu témoigner de l'intérêt que lui inspirait notre Établissement scientifique international. Le Comité, en acceptant ce don, a chargé son Bureau de transmettre à M. Bischoffsheim ses vifs remerciements, ce que nous avons fait par la lettre suivante :

COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

Paris, le 8 octobre 1879.

MONSIEUR,

Le Comité international des Poids et Mesures, auquel nous avons annoncé, dans sa séance d'aujourd'hui, le généreux don de 20 000<sup>fr</sup> que vous avez affecté au Bureau international des Poids et Mesures, nous a chargé, par un vote unanime, de vous en exprimer toute sa gratitude.

Le Comité vous est profondément reconnaissant de cette nouvelle preuve que vous avez donnée de votre noble intérêt pour la Science,

non seulement parce que, grâce à votre bienveillant appui, la marche de notre établissement se trouve facilitée, mais encore parce que cet acte de libéralité éclairée d'un citoyen français contribuera à faire comprendre de plus en plus l'importance que cette première institution internationale créée en France possède, soit pour le progrès des sciences et des arts dans le monde, soit pour le développement des rapports pacifiques et fraternels des nations civilisées, qui ne peuvent que gagner par une semblable coopération de savants de tous les pays à une œuvre commune d'utilité publique.

Nous sommes heureux d'être l'organe du Comité international en vous exprimant, Monsieur, nos sentiments de haute considération et de sincère reconnaissance.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

*A Monsieur Bischoffsheim, à Paris.*

Si de cette façon les difficultés du moment avaient disparu, le Comité avait néanmoins le devoir de rechercher les moyens propres à éviter pour l'avenir des situations aussi pénibles et à assurer la marche régulière de l'Établissement, tout en permettant d'acquérir les instruments qui manquent encore à son outillage complet.

Nous avons exposé les propositions qui sont résultées de ces recherches et les motifs à l'appui dans un Rapport spécial que nous avons eu l'honneur, il y a deux mois, d'adresser aux Hauts Gouvernements et que nous croyons devoir reproduire ici :

## RAPPORT SPÉCIAL

AUX GOUVERNEMENTS DES HAUTES PARTIES CONTRACTANTES.

---

### Projet de Budget et Tableau des parts contributives des États pour le Bureau international des Poids et Mesures, pour l'exercice de 1880.

La Convention du Mètre fixe au commencement de l'année le paiement des contributions des États pour le Bureau international des Poids et Mesures; d'un autre côté, le Rapport général annuel du Comité international sur sa gestion doit être adressé à la fin de l'exercice aux États contractants. Pour que les Gouvernements aient connaissance en temps utile et le plus tôt possible des contributions de l'année suivante, nous sommes de nouveau obligés de leur communiquer dans un Rapport spécial, précédant le Rapport général de deux mois environ, le Tableau des parts contributives pour 1880, tel que le Comité vient de l'établir dans sa séance du 11 octobre dernier, ainsi que les motifs à l'appui, puisés dans la situation financière du Bureau international et dans la prévision du budget de l'année prochaine.

Ainsi que nous l'avons expliqué dans les Rapports précédents, la période de construction et d'organisation du Bureau international est finie, et notre établissement est entré dans la phase de sa pleine activité scientifique et administrative, car non seulement le personnel, qui sera presque au complet en 1880, est occupé à l'étude de nos grands instruments dont il faut déterminer les constantes, mais, bien que les nouveaux prototypes ne soient pas terminés, on travaille déjà depuis l'année actuelle activement et l'on sera occupé presque toute l'année suivante aux comparaisons des nombreux anciens étalons du mètre et du kilogramme que beaucoup d'États ont envoyés pour être déterminés au Bureau international, en acceptant la proposition faite l'année dernière par le Comité international.

Or, l'expérience que nous avons faite dans l'exercice actuel a démontré que la somme de 24 000<sup>fr</sup> prévue dans l'article *b* du budget réglementaire, pour entretien du bâtiment, achat et réparation d'appareils, chauffage, éclairage, frais de bureau, etc., est loin d'être suffisante pour les besoins du Bureau en pleine activité.

En effet, l'étude scrupuleuse à laquelle notre Commission des comptes s'est livrée avec M. le Directeur du Bureau, en s'éclairant des

données fournies par l'expérience, l'a conduite à évaluer les dépenses nécessaires sur ce chef à une somme qui dépasse de 20 000<sup>fr</sup> environ celle prévue dans l'article *b* du Règlement, ainsi qu'il résulte du projet de budget qu'elle a soumis au Comité et que nous allons communiquer tout à l'heure.

Bien que, d'un autre côté, nous ayons fait sur les traitements une économie de 7 000<sup>fr</sup> en ne nommant que deux aides à partir du 1<sup>er</sup> mai de l'année prochaine, non seulement cette économie sur le titre *a* ne compense pas suffisamment le déficit prévu sur le titre *b*, mais l'expérience de tous les exercices précédents nous a fait voir que nous ne pouvons pas compter sur la rentrée intégrale de toutes les contributions pendant l'exercice pour lequel elles sont dues. Ainsi, dans l'exercice courant, il y a de nouveau un arriéré de 11 333<sup>fr</sup>, abstraction faite des sommes qui sont encore dues sur les exercices précédents et qui montent à 10 523<sup>fr</sup>. Comme le Bureau international ne possède point de fonds de réserve ni de capital de roulement, il est prudent, si l'on ne veut pas risquer de compromettre la marche régulière du service, de compter avec ces déficits dans les rentrées que l'expérience d'un certain nombre d'années fait présumer.

Il résulte de toutes ces considérations que le Comité est obligé de porter le budget de l'année 1880 de nouveau à 100 000<sup>fr</sup>, et cela uniquement pour couvrir les dépenses annuelles du service, ainsi que cela ressort de l'état suivant, élaboré par la Commission des comptes :

*Prévision pour l'année 1880.*

<i>a.</i>	Traitements . . . . .	38000 <sup>fr</sup>
<i>b.</i>	1. Entretien des bâtiments, des machines et appareils fixes . . . . .	9000 <sup>fr</sup>
	2. Frais de laboratoire et d'atelier . . . . .	5000
	3. Achat d'instruments auxiliaires et entretien des instruments . . . . .	8100
	4. Frais du chauffage et de la réfrigération de précision . . . . .	8000
	5. Frais du chauffage et de l'éclairage ordinaires et de l'eau . . . . .	4000
	6. Bibliothèque . . . . .	1000
	7. Frais d'impression et des publications mé- térologiques . . . . .	<u>7500</u>
		44100
	8. Frais de bureau et de Secrétariat . . . . .	1500
<i>c.</i>	Indemnité au Secrétaire du Comité . . . . .	6000
<i>d.</i>	Frais divers; imprévu, y compris les arriérés pos- sibles dans la rentrée des contributions . . . . .	<u>11900</u>
	TOTAL . . . . .	100000 <sup>fr</sup>

Le Comité international, se basant sur cette prévision, a décidé à l'unanimité, sur la proposition de M. le Directeur du Bureau, de faire usage de la compétence que lui attribue l'article 6 du Règlement conventionnel et de porter le budget de 1880 à 100 000<sup>fr.</sup>

Ainsi que nous l'avons fait remarquer déjà, les besoins du service actuel du Bureau international ne permettent plus au Comité de couvrir, par des économies faites sur les frais annuels, les dépenses qui restent à faire pour l'acquisition de quelques instruments importants. En effet, il résulte des comptes de l'exercice de 1879, que nous aurons l'honneur de communiquer dans notre Rapport général de gestion, que les dépenses de l'exercice actuel n'ont pas pu être renfermées strictement dans les limites des prévisions établies dans la session de 1878, qui ont été dépassées de 12 000<sup>fr.</sup> environ, essentiellement par suite de l'augmentation imprévue des frais pour l'entretien des machines et appareils fixes très compliqués, ainsi que par le chauffage et la réfrigération de précision. Comme d'autre part les recettes sont restées de 11 300<sup>fr.</sup> au-dessous du chiffre prévu, le déficit de 23 300<sup>fr.</sup> par rapport aux prévisions a obligé le Comité d'ajourner certaines dépenses d'installation aux exercices suivants. Or, l'exposé qui précède prouve que les ressources ordinaires pour l'année 1880 ne suffiront pas non plus à couvrir ces dépenses, cependant inévitables.

Les difficultés avec lesquelles le Comité se trouve ainsi aux prises dans l'administration du Bureau international proviennent essentiellement de deux causes : d'abord de l'insuffisance de la somme de 400 000<sup>fr.</sup> affectée par la Convention aux frais de premier établissement, ainsi que nous l'avons exposé en détail dans nos comptes rendus précédents, et ensuite de cet autre fait, sur lequel nous devons attirer l'attention des Hauts Gouvernements, savoir que le Comité a été obligé de faire des dépenses considérables qui ne rentrent ni dans les frais de premier établissement ni dans les frais annuels du Bureau international, établis par le Règlement de la Convention, mais qui ont été nécessitées par l'étude de la matière des prototypes et par la confection d'une partie des étalons et témoins destinés à accompagner les prototypes internationaux.

En effet, il ressort des Rapports et Procès-verbaux antérieurs, ainsi que de ceux qui seront prochainement portés à la connaissance des Gouvernements, que, par suite des difficultés provenant des défauts chimiques de la matière préparée par la Section française chargée de la fabrication des prototypes, le Comité a été obligé d'entreprendre de longues et coûteuses recherches pour trouver des méthodes chimiques et des procédés mécaniques permettant de fabriquer des prototypes d'une composition chimiquement irréprochable et de suppléer ainsi aux



études qui, d'après la Convention, auraient dû être faites par la Section française, mais dont les frais auraient dû être également supportés par les Gouvernements contractants.

Dans le cours de ces recherches, le Comité a dû devancer en quelque sorte la marche régulière des affaires, en faisant construire, dans l'intérêt de l'étude de la matière propre à la confection des prototypes, un certain nombre d'étalons types qui devront accompagner ultérieurement les prototypes internationaux comme étalons auxiliaires, c'est-à-dire comme moyens de contrôle et de comparaison.

Car, la fabrication des prototypes étant attribuée par la Convention à la Section française, tandis que le Comité international était parfaitement libre pour la construction d'étalons auxiliaires, il était indiqué, par l'ensemble de cette situation, de commencer l'étude d'une matière perfectionnée par la construction d'étalons types qui pourront être employés dans l'avenir comme étalons témoins des prototypes internationaux, prévus dans l'article 21 du Règlement, et qui, en même temps, pouvaient servir au Comité comme moyens précieux pour les études préalables et pour les travaux de comparaison dont il s'est chargé dans l'intérêt des Services des Poids et Mesures des États contractants.

Or, d'après l'article 21 du Règlement de la Convention, les frais des prototypes internationaux, ainsi que des étalons et témoins destinés à les accompagner, doivent être supportés par les Hautes Parties contractantes, en dehors des frais d'établissement et des frais annuels du Bureau international, d'après la même échelle qui est établie pour les contributions annuelles.

Vu les faits exposés, et considérant la situation financière qui lui est faite, le Comité international est obligé de prier les Gouvernements de bien vouloir lui rembourser dès à présent les sommes qu'il a été obligé d'avancer dans l'intérêt de la confection des prototypes internationaux et pour la fabrication d'étalons destinés à les accompagner comme moyens auxiliaires de contrôle et de comparaison.

Nous avons fait dresser le compte spécial des dépenses faites de ce chef, et il résulte d'un travail auquel s'est livrée notre Commission des comptes que les paiements effectués jusqu'à ce jour pour la confection des étalons et témoins destinés à accompagner les prototypes montent à 40 725<sup>fr</sup>, et que les engagements contractés de ce même chef s'élèvent à 16 000<sup>fr</sup>, de sorte que le total des frais occasionnés par ce but est de 56 725<sup>fr</sup>.

Le remboursement de cette somme par une contribution extraordinaire dans le courant de 1880 mettrait le Comité à même, non seulement de couvrir toutes les dépenses qui sont déjà engagées pour l'installation

du Bureau, et qui montent à 16920<sup>fr</sup>, mais encore de commander enfin et de payer en grande partie un des principaux instruments, le comparateur géodésique, que la Convention prescrit de monter au Bureau international. Le reste de la dépense pour cet instrument pourra être couvert en 1881 par les arriérés, qui montent déjà à 21880<sup>fr</sup>, et dont le versement sera, nous l'espérons, réglé d'une manière définitive avant la fin de 1881.

De cette façon, le Comité serait en mesure de clore enfin le compte du premier établissement et de régulariser une situation anormale qu'il a pu supporter jusqu'à présent, grâce au droit de virement, mais qui compromettrait sérieusement l'administration du Bureau international, du moment qu'on ne peut plus faire des économies sur le budget annuel pour les affecter aux acquisitions nécessaires.

Ainsi, la contribution extraordinaire est, d'un côté, justifiée par la lettre et l'esprit de la Convention, et, d'un autre côté, commandée par la situation financière et par l'intérêt d'une administration régulière du Bureau international, à tel point que le Comité, dans la séance du 11 octobre, a décidé à l'unanimité de demander aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes, en vertu de l'article 21 du Règlement conventionnel, le remboursement des dépenses, montant à 56725<sup>fr</sup>, faites pour les prototypes internationaux et les étalons témoins destinés à les accompagner.

Conformément à ces décisions, nous avons calculé, d'après l'échelle établie par l'article 20 du Règlement, le Tableau ci-joint des contributions, soit annuelles, soit extraordinaires, pour l'exercice de 1880.

*Le Président,*

Signé : G<sup>al</sup> IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

# TABLEAU

## DES PARTS CONTRIBUTIVES DES ÉTATS

POUR

LE BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

EXERCICE DE 1880.

ÉTATS CONTRACTANTS.	FACTEUR de distribu- tion.	Contribu- tion annuelle 100000 fr.	Contribution extra- ordinaire 56 725 tr.	TOTAL des parts contri- butives 156 725 fr.
		Unité 124 fr. 53 c.	Unité. 70 fr. 64 c.	Unité 195 fr. 17 c
1 Allemagne.....	123	15318 <sup>fr</sup>	8689 <sup>fr</sup>	24007 <sup>fr</sup>
2 <sup>a</sup> Autriche.....	60	7472	4238	11710
2 <sup>b</sup> Hongrie.....	47	5853	3320	9173
3 Belgique.....	16	1992	1130	3122
4 Confédérat. Argentine.	4	498	283	781
5 Danemark.....	2	249	141	390
6 Espagne.....	73	9091	5157	14248
7 États-Unis d'Amérique.	78	9714	5510	15224
8 France.....	123	15318	8689	24007
9 Italie.....	80	9963	5651	15614
10 Pérou.....	8	996	565	1561
11 Portugal.....	16	1992	1130	3122
12 Russie.....	77	9589	5439	15028
13 <sup>a</sup> Suède.....	4	498	283	781
13 <sup>b</sup> Norvège.....	4	498	283	781
14 Suisse.....	5	623	353	976
15 Turquie.....	78	9714	5510	15224
16 Vénézuéla.....	5	623	353	976
<b>TOTAL.....</b>	<b>803</b>	<b>100001</b>	<b>56724</b>	<b>156725</b>

Nous croyons utile de compléter les renseignements contenus dans ce Rapport spécial en résumant toute l'administration financière du Bureau, depuis sa fondation jusqu'au 1<sup>er</sup> septembre 1879, dans le Tableau général suivant :

Récapitulation de la situation financière du Bureau international des Poids et Mesures au 1<sup>er</sup> septembre 1879.

Exercices du 1<sup>er</sup> janvier 1876 au 31 août 1879.

**RECETTES.**

I. — CONTRIBUTIONS DES ÉTATS.						
1. Aux frais d'établissement.....				fr	»	
2. » annuels, exercice 1876.....	75000	»		399999	»	
3. » » » 1877.....	75000	»				
4. » » » 1878.....	100001	»				
5. » » » 1879.....	100001	»		350002	»	
II. — INTÉRÊTS BONIFIÉS PAR LA CAISSE DES DÉPÔTS ET CONSIGNATIONS ET PAR LÉCUYER ET C <sup>ie</sup> .						
Exercice 1876.....	4859	21				
» 1877.....	3668	29				
» 1878.....	2332	13				
» 1879.....	29	49		10882	12	
RECETTES TOTALES.....					760883	12
Solde des passifs au 31 août 1879.						
Le Bureau doit aux États-Unis, comme surplus de paiement effectué.....				4	»	
BALANCE.....					760887	12

## DÉPENSES.

### I. — FRAIS D'ÉTABLISSEMENT.

#### A. — BATIMENTS.

Exercice de 1876 .....	201830	fr			
» 1877 .....	59490	»			
» 1878 .....	122564,12	»			
» 1879 .....	<u>27838,71</u>	»			
			411722	fr	83

#### B. — MACHINES ET APPAREILS FIXES.

Exercice de 1876 .....	8500	fr			
» 1877 .....	8500	»			
» 1878 .....	23243	»			
» 1879 .....	<u>9395,21</u>	»			
			49638		21

#### C. — INSTRUMENTS.

Exercice de 1876 .....	5000	fr			
» 1877 .....	13619,03	»			
» 1878 .....	26050	»			
» 1879 .....	<u>5000</u>	»			
			49669		03

#### D. — BIBLIOTHÈQUE.

Exercice 1877 .....					
			512		55

## II. — FRAIS DE CONFECTION DES ÉTALONS ET TÉMOINS.

Exercice 1877, transport du titre I, frais d'établissement Matthey et C <sup>ie</sup> pour platine et iridium pur.....	1575 <sup>fr</sup> »			
Transport du titre III, frais annuels pour avoir pris part, à Paris, aux travaux d'étude des métaux et de confection des types, à M. le D <sup>r</sup> Broch.....	4832 »			
A M. le D <sup>r</sup> Stas.....	2450 »			
A M. le D <sup>r</sup> Stas, frais de laboratoire.....	1098 »	9955	»	
Exercice 1878.....		30770	60	

## III. — FRAIS ANNUELS.

Exercice 1876.....		18707	45	
» 1877.....	35096,67			
D'où il faut déduire comme transportée au titre II ci-dessus.....	8380 »	26716	67	
Exercice 1878.....		51541	11	
» 1879 (huit mois).....		57188	»	

DÉPENSES TOTALES.....

	40725	60
	154153	23
	715511	45

## Solde des actifs au 31 août 1879.

Pérou doit.....	7471 <sup>fr</sup> »			
Turquie doit.....	9714 »			
Vénézuéla doit.....	4671 »	21856	»	
Compte des Dépôts et Consignations.....	18513,75			
Lécuyer et C <sup>ie</sup> .....	3979,97			
Caisse du Bureau.....	1025,95	23519	67	

BALANCE.....

	45375	67
	760887	12

Nous donnons également, comme d'habitude, le Tableau des versements des contributions des États contractants par ordre de dates :

1879.

Janvier....	1.	États-Unis d'Amérique (versée le 23 décembre 1878).....	4857 <sup>fr</sup>
»	1.	Suède.....	498
»	9.	Norvège.....	498
»	10.	Hongrie.....	5853
»	24.	France.....	15318
»	29.	Autriche.....	7472
»	30.	Espagne.....	9091
Mars.....	1.	Suisse.....	623
»	1.	Allemagne.....	9471
»	14.	Russie.....	9589
»	21.	Allemagne.....	5847
Avril.....	19.	Italie.....	9963
»	21.	Confédération Argentine.....	498
»	22.	Danemark.....	249
Juin.....	4.	Belgique.....	1992
»	10.	Portugal.....	1992
Août.....	12.	États-Unis d'Amérique.....	4857
TOTAL.....			88668 <sup>fr</sup>

Quant au calcul du Tableau des parts contributives, dont le principe et l'échelle sont fixés par la Convention elle-même, ses éléments numériques sont cependant changés d'une manière assez notable pour obliger le Comité à les relever de nouveau pour les rendre conformes à l'état actuel des choses. Non seulement le nombre des États contractants s'est augmenté par l'adhésion de la Serbie, mais, en outre, plusieurs États, comme la Suède et la Suisse, ont changé de catégories en introduisant le système métrique ou en le rendant obligatoire de facultatif qu'il était auparavant ; enfin les chiffres des populations doivent être modifiés plus ou moins, suivant les derniers recensements qui ont eu lieu dans plusieurs États.

Afin de pouvoir établir les facteurs de distribution conformes à l'état actuel des choses, le Comité ne manquera



pas de s'adresser prochainement aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes pour les prier de lui indiquer de nouveau ces éléments statistiques.

Au nom du Comité international des Poids et Mesures :

*Le Président,*

Signé : Général IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.





# ANNEXE N° II.

---

DE LA RÈGLE TYPE EN FORME D'X ET EN PLATINE IRIDIÉ PUR  
A 10 POUR 100 D'IRIDIUM.

PAR MM. D<sup>r</sup> O.-J. BROCH, SAINTE-CLAIRE DEVILLE,  
J.-S. STAS, Rapporteur.



## ANNEXE N° II.

---

*De la règle type en forme d'X et en platine iridié pur  
à 10 pour 100 d'iridium.*

---

### INTRODUCTION.

L'an dernier nous avons prouvé que l'on peut se procurer industriellement le platine et l'iridium à l'état de pureté, allier ces deux métaux dans des rapports voulus et mettre ensuite l'alliage en œuvre sans altérer sensiblement la pureté initiale des métaux employés. Il n'y avait donc plus de motif pour retarder davantage l'exécution de la règle en X que, par sa décision du mois de mai 1876, le Comité nous avait invités, MM. Broch, Sainte-Claire Deville et moi, à confier à M. Matthey, de Londres.

Nous avons, en conséquence, prié ce savant et dévoué métallurgiste de procéder à la confection d'une règle en X, destinée à servir au Comité de type et de terme de comparaison pour les propriétés physiques, mécaniques et métrologiques d'un mètre en X et en platine iridié pur à 10 pour 100 d'iridium.

En acceptant de se charger de la fabrication de cette règle, M. Matthey a mis pour condition que nous lui prêterions notre concours pour l'aider à s'assurer de l'état de pureté des métaux préparés par lui et de la composition de

l'alliage obtenu à l'aide de ces métaux. M. Sainte-Claire Deville et moi, nous avons accepté ces conditions.

### DES MÉTAUX EMPLOYÉS.

#### Du platine.

A l'aide de l'une des méthodes exposées dans notre travail sur les types en platine et en iridium <sup>(1)</sup>, M. Matthey, en se servant à cet effet d'une partie d'une même solution de chlorure platinique impur, a préparé deux échantillons A et B de platine pur, du poids de *trente-cinq* kilogrammes environ chacun.

L'échantillon A, soumis à l'analyse séparément à Paris par M. Sainte-Claire Deville, avec le concours de M. Clément, et à Bruxelles par moi, avec le concours de M. Rommelaere, a donné les résultats concordants suivants :

Platine .....	99,892
Rhodium.....	0,065
Iridium.....	0,029
Perte.....	0,014
	<hr/>
	100,000

Tous les métaux ont été dosés directement. Le platine était si parfaitement privé de fer, qu'il nous a été impossible d'y découvrir la moindre trace en opérant sur 10<sup>5</sup> de métal.

L'échantillon B, analysé dans les mêmes conditions, a donné :

Platine .....	99,890
Rhodium.....	0,070
Iridium.....	0,023
Perte.....	0,017
	<hr/>
	100,000

---

<sup>(1)</sup> Voir aux *Procès-verbaux des séances de 1878 du Comité international des Poids et Mesures*. Paris, 1879.

De l'iridium.

Pour se procurer l'iridium nécessaire à la préparation de l'alliage, M. Matthey n'a suivi aucune des méthodes décrites dans notre travail sur les types. Ayant fait, pour servir à des essais de confection de règles en X et de kilogrammes, de très grandes quantités d'alliage de platine et d'iridium à l'aide de métaux amenés déjà à un grand état de pureté, mais ayant pris accidentellement du fer, et voulant utiliser ces matériaux précieux sans séparer d'une manière complète le platine de l'iridium, il a eu recours à une méthode de purification qui a laissé une notable quantité de platine dans l'iridium produit. On le conçoit, ce mode de procéder ne présente aucun inconvénient au point de vue de la fabrication de l'alliage, mais il constitue une grande difficulté pour se procurer de l'iridium platinifère homogène de composition.

Pour obtenir ce résultat, M. Matthey a été obligé de soumettre le gris d'iridium produit à des tamisages répétés, jusqu'à ce que l'analyse du mélange nous ait fourni des résultats constants. Si notre travail a été augmenté de ce chef dans une notable proportion, nous avons eu en revanche la satisfaction de nous assurer de la grande exactitude à laquelle on peut arriver dans l'analyse d'un gris d'iridium platinifère.

Cette analyse, exécutée à Paris par M. Sainte-Claire Deville, avec le concours de M. Clément, et à Bruxelles par moi, avec le concours de M. Rommelaere, a fourni les résultats concordants suivants :

Iridium.....	91,100
Platine.....	8,480
Rhodium.....	0,122
Ruthénium.....	0,120
Fer.....	0,042
Perte.....	0,136
	<hr/>
	100,000

Le mélange ne renferme donc que  $\frac{28}{10000}$  de matières étrangères à l'iridium et au platine, et, lors de la préparation de l'alliage, la majeure partie du ruthénium, soit  $\frac{12}{10000}$ , peut s'oxyder et se volatiliser ainsi. En tout cas, en supposant, ce qui est contraire à notre expérience, que tous les métaux étrangers au platine et à l'iridium restent dans l'alliage, l'emploi de l'iridium platinifère pour la fabrication de l'alliage ne peut y amener au maximum que le  $\frac{1}{10}$ , soit  $\frac{28}{100000}$  de matières étrangères.

#### De la fabrication de l'alliage.

Pour la fabrication de l'alliage, M. Matthey s'est servi de la masse de platine indiquée par la lettre A. Il a mis en œuvre 18015<sup>gr</sup>,650 de ce métal, qu'il a mêlés à une quantité d'iridium platinifère telle que 10 000 parties du mélange contiennent 1025 parties d'iridium pur; l'excès de 0,0025 de ce métal a été ajouté pour compenser la perte d'iridium qui s'opère par l'oxydation de ce métal et la volatilisation de l'oxyde lors de la fabrication de l'alliage, des refontes, des chauffes et des décapages auxquels on est obligé de le soumettre pour obtenir la répartition parfaite des deux métaux et la séparation du fer apporté pendant le travail.

L'analyse nous a prouvé qu'un alliage refondu *trois fois* et laminé après chaque fonte peut manquer d'homogénéité au point de contenir dans certaines parties 0,002 d'iridium de plus que dans d'autres parties. En n'opérant qu'une *seule* fonte, l'écart peut s'élever à 0,006, c'est-à-dire au triple et au delà du double de la tolérance fixée par nous, de commun accord avec M. Matthey.

Pour se mettre à l'abri de ce grave inconvénient, M. Matthey a eu recours au moyen qu'il a pratiqué pour obtenir l'homogénéité de composition du gris d'iridium platinifère. A cet effet, les deux métaux, après avoir été pesés, ont été divisés en quatre parties égales. Chaque partie de platine et d'iridium a été mêlée d'abord à la main aussi exactement que possible. En opérant en vase clos, on a fait passer en-



suite un grand nombre de fois le mélange au travers d'un tamis de soie très fin. Amené à cet état, la poudre, préalablement comprimée, a été soumise à la fusion dans une cavité arrondie creusée dans un bloc de chaux pure. Cette cavité avait 13<sup>cm</sup>, 75 de diamètre sur 10<sup>cm</sup> de profondeur. Après le refroidissement, effectué très lentement, le culot avait exactement le diamètre de la cavité et une hauteur de 7<sup>cm</sup>, 50. Ce culot, convenablement décapé à l'acide chlorhydrique dilué, pour lui enlever la chaux adhérente, a été chauffé au blanc, dans un moufle de platine, puis forgé sous des marteaux-pilons puissants, en prenant la précaution de maintenir ceux-ci dans un état de poli parfait, en les frottant à l'aide d'une peau couverte de blanc d'Espagne.

La barre ainsi obtenue, amenée à des dimensions convenables, a été passée au travers de laminoirs également bien polis et entretenus dans cet état. La lame a été découpée à la presse hydraulique en petits fragments; ceux-ci ont été maintenus pendant *trois heures* dans un bain de bisulfate de potasse chauffé au rouge dans un bassin rectangulaire de platine et fermé à l'aide d'un couvercle de même métal.

Le platine iridié, ainsi décapé, a été lavé à l'eau bouillante d'abord, et traité ensuite à l'acide chlorhydrique dilué au dixième et bouillant.

Dans le but d'obtenir une homogénéité complète de composition de l'alliage, homogénéité qu'il est si difficile de réaliser si l'on ne prend pas des soins exceptionnels, M. Matthey a répété, à *trois reprises différentes*, les opérations que nous venons de décrire; ainsi il a, à trois reprises, refondu, forgé, laminé, décapé au bisulfate et à l'acide chlorhydrique le platine iridié produit à la première fonte, en s'abstenant toutefois de soumettre au laminage le barreau obtenu par le forgeage du culot décapé de la troisième fonte.

Avant d'exécuter le forgeage définitif du culot, M. Matthey en a fait détacher, à la presse hydraulique, une petite partie en trois endroits différents, qu'il nous a envoyée sous la forme de trois lingotins prismatiques, forgés et cotés 1, 2, 3, pour en mesurer le poids spécifique.

Après avoir déterminé ce poids spécifique et avoir constaté, ainsi que nous l'exposerons plus loin, qu'il est conforme à celui de nos règles rectangulaires, on a commencé le forgeage du culot. Ce forgeage a été exécuté avec toutes les précautions possibles, pour éviter l'action et la pénétration du fer, jusqu'à ce que le barreau eût exactement 45<sup>mm</sup> de côté.

Arrivé à ces dimensions, un des bouts a été arrondi *par le forgeage, effectué à la chaleur blanche*, jusqu'à ce qu'il eût 42<sup>mm</sup> de diamètre sur 125<sup>mm</sup> de longueur. Ce bout arrondi a été séparé, à la presse hydraulique, de la barre carrée, et mis sur la machine à raboter. Il a été ensuite fixé sur le tour pour lui donner un diamètre égal d'environ 40<sup>mm</sup> sur toute sa hauteur. Le cylindre ainsi tourné a été divisé au tour en trois tronçons, cotés 0, 1 et 2, aussi égaux que possible. Les tournures qui en sont venues ont été réservées pour être soumises par nous à l'analyse.

Ces trois tronçons de cylindre devaient nous servir à mesurer le poids spécifique de l'alliage de la barre et à étudier en même temps l'influence de la frappe sur le poids spécifique du platine iridié forgé. On verra plus loin que jamais effort plus considérable n'a été tenté pour se renseigner sur l'état physique et l'homogénéité chimique d'un alliage.

La barre dont la partie cylindrique a été détachée a été introduite dans un tube épais en platine, renfermé lui-même dans un second tube en argile réfractaire, chauffé au blanc, dans un fourneau alimenté par de l'huile lourde de houille, afin de soustraire le platine iridié à l'influence de l'oxyde de fer qui existe dans l'atmosphère des foyers ordinaires, et même des mouffles en argile réfractaire. Lorsque sa température fut assez élevée pour permettre un forgeage *facile*, on l'a amené, par des frappes et des chauffés successives, à une longueur de 103<sup>cm</sup> sur 25<sup>mm</sup>, 5 de côté. Il a fallu un travail continué pendant quatorze heures pour ramener la barre à ces dimensions. On conçoit qu'un forgeage qui a exigé un temps si long ait nécessité des précautions exceptionnelles indiquées ci-dessus pour soustraire

le platine iridié aux poussières métalliques suspendues dans l'atmosphère des ateliers.

Dans cet état, elle a été placée sur la machine à raboter, pour lui donner la forme en X. Le rabotage a exigé un travail continu de vingt-huit jours, commencé à 6<sup>h</sup> du matin, interrompu seulement à 10<sup>h</sup> du soir, soit seize heures par jour, et en tout 448 heures.

Au commencement de l'opération du rabotage, les copeaux détachés avaient toute la longueur de la barre, 5<sup>mm</sup> de largeur et en moyenne 0<sup>mm</sup>,4 d'épaisseur. A mesure qu'on avançait dans l'opération, l'épaisseur des copeaux a diminué. M. Matthey nous en a envoyé, vers la fin, dont l'épaisseur n'atteignait que 0<sup>mm</sup>,02 à 0<sup>mm</sup>,03. Une partie des copeaux, dont l'épaisseur était comprise entre 0<sup>mm</sup>,4 et 0<sup>mm</sup>,5, nous a été adressée par M. Matthey, pour mesurer le poids spécifique de l'alliage et pour les soumettre à l'analyse.

Lorsque le rabotage était sur le point d'être terminé, M. Matthey s'est aperçu que sur le côté de l'un des bouts de la règle il existait une fissure de quelques millimètres de longueur et provenant d'un coup de rabot.

En portant au rouge, à l'aide d'un chalumeau oxyhydrique, la température de la règle sur toute sa longueur, il a fondu et soudé, à l'aide du chalumeau oxyhydrique, la partie de l'alliage présentant cette fissure, et il a ensuite terminé le rabotage.

Avant d'être soumise à cette opération, la barre pesait 15 500<sup>g</sup>. Après le rabotage, la règle en X, dans l'état où elle a été envoyée à MM. Brunner, à Paris, pour être finie, pesait 3584<sup>g</sup>. Le rabotage de la barre a donc produit 11 916<sup>g</sup> de copeaux, en tenant compte des déchets.

#### Du poids spécifique de l'alliage forgé.

Nous avons dit plus haut que M. Matthey, avant de soumettre à un forgeage définitif le culot refondu pour la troisième fois, en a détaché trois parties qu'il nous a envoyées sous la forme de trois lingotins prismatiques. Ces trois lin-

gotins, après avoir été parfaitement décapés, présentaient quelques petites cavités ouvertes, preuve évidente de l'état légèrement bulleux de l'alliage. Nous les mettons sous les yeux du Comité.

**Poids spécifique des trois lingotins.**

La mesure de leur poids spécifique a donné les résultats suivants :

LINGOTIN n° 1 (1).

Poids dans l'air à 19° et $H_0 - \frac{3}{8}f = 752^{\text{mm}}, 35\dots$	178 <sup>g</sup> , 545
Perte de poids dans l'eau à 18°, 8.....	8 <sup>g</sup> , 275

d'où

$$D_0 = 21,530.$$

LINGOTIN n° 2 (1).

Poids dans l'air à 19° et $H_0 - \frac{3}{8}f = 752^{\text{mm}}, 35\dots$	246 <sup>g</sup> , 0605
Perte de poids dans l'eau à 18°, 8.....	11 <sup>g</sup> , 4100

d'où

$$D_0 = 21,536.$$

LINGOTIN n° 3 (1).

Poids dans l'air à 19° et $H_0 - \frac{3}{8}f = 752^{\text{mm}}, 35\dots$	206 <sup>g</sup> , 8495
Perte de poids dans l'eau à 18°, 8.....	9 <sup>g</sup> , 5830

d'où

$$D_0 = 21,538.$$

La moyenne de ces trois résultats est

$$D_0 = 21,535.$$

Le poids spécifique moyen des bouts détachés de nos deux règles rectangulaires est

$$D_0 = 21,523.$$

---

(1) Extrait du Registre (XVIII, p. 56) du laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, à l'École Normale supérieure.

**Poids spécifique des tronçons de cylindre détachés de la barre  
amenée à 45<sup>mm</sup> de côté.**

Les tronçons de cylindre cotés 0, 1 et 2, amenés par le tour au diamètre de 40<sup>mm</sup>, étaient destinés à nous renseigner sur le poids spécifique de l'alliage forgé et soumis ensuite à la frappe.

M. Matthey, voulant se servir de ces cylindres pour la confection de kilogrammes de même alliage que la règle type du Comité, a pris les dispositions suivantes, afin de mettre ces cylindres à l'abri de déformations lors de leur frappe au balancier. A cet effet, il a construit une virole de 150<sup>mm</sup> de diamètre et de 50<sup>mm</sup> de hauteur. Cette virole était formée de deux anneaux concentriques, l'un extérieur en *fer doux*, le second intérieur en *acier fondu*. Le diamètre de la virole interne était de 100<sup>mm</sup>. Au centre de cet anneau d'acier se trouvait une cavité très légèrement conique et parfaitement polie, de 40<sup>mm</sup> sur 40<sup>mm</sup>,5 de diamètre, devant recevoir le cylindre à soumettre à la frappe.

Lors de la frappe, cette virole reposait sur un coin enveloppé. La virole de ce coin, en *acier non trempé*, avait 107<sup>mm</sup> de diamètre sur 40<sup>mm</sup> de hauteur, et le coin lui-même, en *acier trempé*, avait 75<sup>mm</sup> de diamètre sur 40<sup>mm</sup> de hauteur. Ce coin était muni, au centre, d'un cylindre ayant exactement 40<sup>mm</sup> de diamètre sur 2<sup>mm</sup> de hauteur, parfaitement dressé, poli et servant de tas de frappe.

Le coin employé au frappeage était identique au précédent, sauf la hauteur du cylindre, très légèrement conique, en acier trempé et poli, qui avait 10<sup>mm</sup> de hauteur.

Les cylindres, après avoir été tournés de manière à pénétrer facilement dans la cavité légèrement conique de la virole, furent successivement soumis à la frappe d'un balancier dont chaque coup équivalait à une pression de 110 000<sup>kg</sup>.

Le cylindre désigné par le n° 0 a reçu dix coups, le cylindre n° 1 a reçu vingt coups et le cylindre n° 2 en a reçu trente.

M. Matthey nous a adressé les cylindres dans cet état. Leurs surfaces planes avaient le poli des plans d'acier, et l'on apercevait manifestement sur leur circonférence le poli de la virole dans laquelle ils avaient été soumis à cette énorme pression.

Après un lavage à l'alcool et un décapage à l'acide chlorhydrique dilué au dixième contenant de l'iodhydrate d'ammoniaque, nous en avons mesuré le poids spécifique. Ces opérations ont fourni les résultats suivants :

CYLINDRE COTÉ 0 (1).

Poids dans l'air à 19°, 8 et $H_0 - \frac{3}{8}f = 752^{\text{mm}}, 15..$	1146 <sup>g</sup> , 3759
Perte de poids dans l'eau à 16°, 9.....	53 <sup>g</sup> , 0950

d'où

$$D_0 = 21,5508.$$

L'opération ayant laissé quelques doutes sur la lecture des poids, nous avons procédé à une nouvelle détermination, qui a donné :

Poids dans l'air à 21°, 9 et $H_0 - \frac{3}{8}f = 751^{\text{mm}}, 30..$	1146 <sup>g</sup> , 3805
Perte de poids dans l'eau à 15°, 6.....	53 <sup>g</sup> , 0970

d'où

$$D_0 = 21,5540.$$

CYLINDRE COTÉ 1 (1).

Poids dans l'air à 20°, 1 et $H_0 - \frac{3}{8}f = 752^{\text{mm}}, 15..$	1148 <sup>g</sup> , 5381
Perte de poids dans l'eau à 15°, 7.....	53 <sup>g</sup> , 1991

d'où

$$D_0 = 21,5528.$$

CYLINDRE COTÉ 2 (1).

Poids dans l'air à 20°, 1 et $H_0 - \frac{3}{8}f = 752^{\text{mm}}, 15..$	1149 <sup>g</sup> , 791
Perte de poids dans l'eau à 15°, 9.....	53 <sup>g</sup> , 255

---

(1) Extrait du Registre (XVIII, p. 60) du laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, à l'École Normale supérieure.

d'où

$$D_0 = 21,5531.$$

Nous avons constaté que, dans la mesure du poids spécifique du platine iridié, l'erreur commise ne dépasse pas  $\pm 0,002$ , soit deux unités dans la troisième décimale, et, les différences entre les résultats obtenus n'excédant pas cette limite, nous sommes autorisés à dire que le poids spécifique des trois cylindres est identique et, en moyenne, égale

$$21,5530.$$

Le chiffre le plus élevé auquel nous sommes arrivés par la frappe de l'un des bouts de nos règles rectangulaires est

$$21,557.$$

**Poids spécifique des copeaux de rabotage de la barre.**

Après avoir découpé les copeaux à 0<sup>m</sup>,05 de longueur, et après les avoir lavés à l'alcool et décapés à l'acide chlorhydrique dilué au dixième, mêlé d'iodhydrate d'ammoniaque, nous avons mesuré le poids spécifique par la méthode que nous avons décrite dans notre Rapport sur les types pour l'iridium porphyrisé. En voici les résultats :

1° COPEAUX BRUTS (1).

Poids dans l'air à 21°,3 et $H_0 - \frac{3}{8}f = 748^{\text{mm}},78 \dots$	270 <sup>g</sup> ,806
Perte de poids dans l'eau à 20°,8.....	12 <sup>g</sup> ,542

d'où

$$D_0 = 21,538.$$

2° CULOT BRUT DE FONTE DES COPEAUX PRÉCÉDENTS (1).

Poids dans l'air à 20°,3 et $H_0 - \frac{3}{8}f = 754^{\text{mm}},25 \dots$	268 <sup>g</sup> ,782
Perte de poids dans l'eau à 21°. . . . .	12 <sup>g</sup> ,444

d'où

$$D_0 = 21,548.$$

---

(1) Extrait du Registre (XVIII, p. 57) du laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, à l'École Normale supérieure.

3° DISQUE PROVENANT DE LA FRAPPE SANS VIROLE, DU CULOT PRÉCÉDENT (1).

Poids dans l'air à 21°, 7 et  $H_0 - \frac{3}{8}f = 754^{\text{mm}}, 63..$  265<sup>g</sup>, 6875

Perte de poids dans l'eau à 21°, 40..... 12<sup>g</sup>, 3285

d'où

$$D_0 = 21,494.$$

En éliminant le dernier résultat, dû à une erreur commise lors de la frappe, qui a eu lieu par inadvertance dans une matrice dépourvue de virole, on obtient en moyenne

$$D_0 = 21,543,$$

qui ne diffère que de trois unités dans la troisième décimale, ou par le cinquième chiffre du maximum  $D_0 = 21,546$  que nous avons atteint pour le platine iridié pur.

Pour nous résumer, l'alliage de la règle avait :

1° Après un premier forgeage,

$$D_0 = 21,535;$$

2° Après un forgeage définitif,

$$D_0 = 21,543;$$

3° Après des frappes successives effectuées sur les cylindres,

$$D_0 = 21,553.$$

Toutes ces données se confondent avec les résultats consignés dans notre travail sur les types et confirment absolument les conclusions que nous en avons déduites.

---

(1) Extrait du Registre (XVIII, p. 57) du laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, à l'École Normale supérieure.



De la composition de l'alliage de la règle.

Nous avons fait, M. Sainte-Claire Deville et moi, avec le concours de M. Clément, une analyse complète des copeaux du rabotage de la règle, une seconde analyse d'une autre partie des mêmes copeaux, et enfin une analyse partielle des tournures des cylindres. Les copeaux de la règle soumis à l'analyse provenaient du commencement du rabotage; ils avaient 5<sup>mm</sup> de largeur et entre 0<sup>mm</sup>,4 et 0<sup>mm</sup>,5 d'épaisseur; ils devaient donc contenir le maximum de fer introduit par le rabotage. Les tournures des cylindres étaient très fines et provenaient de la fin de l'opération; elles devaient contenir le minimum de fer apporté par l'outil.

Pour nous mettre à l'abri des grenailles et poussières métalliques et autres de l'atmosphère des ateliers, nous avons fait subir aux copeaux et aux tournures le traitement suivant.

Après les avoir mis dans de l'alcool bouillant, renouvelé à deux reprises, et les avoir lavés à l'eau pure, nous les avons traités à l'acide azotique dilué au dixième et bouillant. Après un nouveau lavage à l'eau, nous les avons maintenus pendant quinze minutes dans de l'acide chlorhydrique dilué au dixième et bouillant. Lavés ensuite à l'eau pure, ils ont été séchés. Ils étaient blancs comme l'alliage lui-même. Ils ont donné les résultats suivants :

	COPEAUX DU RABOTAGE (¹).		TOURNURES DES CYLINDRES (¹).	
	I.	II.	I.	II.
Iridium.....	0,50748	0,50780	0,50755	0,50605
Fer.....	0,00210	0,00175	0,00160	0,00100
Ruthénium..	0,00090	0,00085		
Rhodium....	0,00190	0,00190		
Platine.....	4,48150	4,48770 (²)		
Perte.....	0,00612			
	<u>5,00000</u>	<u>5,00000</u>	<u>5,00000</u>	<u>5,00000</u>

(¹) Extrait du Registre (XVIII, p. 57) du laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, à l'École Normale supérieure.

(²) Platine déterminé par différence.

Soit en centièmes :

	COPEAUX		TOURNURES	
	DU RABOTAGE (1).		DES CYLINDRES (1).	
	I.	II.	I.	II.
Iridium.....	10,1496	10,1560	10,151	10,121
Fer.....	0,0420	0,0350	0,032	0,020
Ruthénium...	0,0180	0,0170		
Rhodium....	0,0380	0,0380		
Platine.....	89,6300	89,7540 (2)		
Perte.....	0,1224			
	<hr/>	<hr/>		
	100,0000	100,0000		

Il résulte de ces analyses que l'alliage contient en moyenne 10,1444 d'iridium pour 100, avec un écart moyen de 0,000175 et un écart des extrêmes de 0,000350. Nous croyons devoir attribuer ces différences, très insignifiantes d'ailleurs, à des erreurs d'analyse, quoique nous admettions cependant qu'il existe une difficulté extrême à réaliser une homogénéité absolue d'un alliage préparé en grand. En admettant 10,1444 d'iridium pour 100 d'alliage, on trouve que le platine et l'iridium y sont contenus dans le rapport de 9000 de platine à 1018 d'iridium. Ayant fixé la tolérance de ce rapport à 0,0025, nous devons conclure que la composition du platine iridié de notre règle en X type est comprise strictement dans la limite de tolérance convenue entre M. Matthey et nous.

En examinant le contenu de l'alliage, en fer, en ruthénium et en rhodium, nous constatons avec une vive satisfaction que la quantité de ces trois métaux est de beaucoup au-dessous des tolérances fixées par nous. En ce qui concerne le fer, ce contenu est dans l'alliage de la règle  $\frac{38}{100}$  et dans l'alliage des cylindres  $\frac{25}{100}$  de la limite de la tolérance de  $\frac{1}{1000}$ , et, pour le ruthénium et le rhodium, ce contenu n'atteint que  $\frac{20}{100}$  des tolérances fixées. Nous n'hésitons pas à le dire, il est

(1) Extrait du Registre (XIII, p. 57) du laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, à l'École Normale supérieure.

(2) Platine déterminé par différence.

difficile de se figurer qu'il soit possible d'atteindre dans un atelier un tel état de pureté pour des métaux de cette nature, surtout lorsqu'il s'agit de soumettre l'alliage à des actions mécaniques qui l'exposent à s'emparer du fer des appareils.

Nous ferons remarquer que les copeaux du rabotage renferment à peu près le double du fer des tournures des cylindres. Ce fait est d'accord avec ce que nous avons observé dans notre travail sur les types.

Ainsi, sous tous les rapports, l'alliage de la règle est conforme aux conditions convenues, et nous sommes heureux de pouvoir dire que M. Matthey a rempli ses engagements avec un succès qui dépasse toutes les espérances.

Nous pourrions terminer ici notre Rapport et nous borner à demander au Comité de décider dans quelles conditions s'effectuera le tracé de la règle que M. Matthey a envoyée à MM. Brunner pour le finissage; mais nous avons encore deux autres points à traiter, excessivement importants au point de vue de l'exécution des règles en X et de la fonte de l'alliage.

**De l'altération qu'éprouve le platine iridié pur par l'étirage  
au travers de filières d'acier.**

Après avoir confectionné une règle en X par voie de rabotage et avoir constaté les difficultés que présente ce mode d'exécution, M. Matthey fit, d'après le conseil de l'un de nous, l'essai consistant à combiner l'étirage avec le rabotage. A cet effet, M. Matthey confectionna par voie d'étirage deux moitiés d'une règle en X, ayant des épaisseurs suffisantes pour être réduites ensuite, par le rabotage, aux dimensions de la règle. Ces deux moitiés furent soudées autogéniquement par le milieu. L'opération réussit parfaitement. La règle fut mise sur la machine à raboter et amenée aux dimensions voulues. Lorsque le rabotage fut terminé, on s'aperçut que le plan destiné à recevoir les traits limitatifs et les traits auxiliaires du mètre présentait un grand nombre de raies longitudinales, dans le sens de l'étirage; de plus, le

milieu du plan correspondant aux parties soudées ensemble offrait une ligne d'un noir bleuâtre dans laquelle on remarquait même une fissure. M. Matthey nous ayant expédié la règle, nous constatâmes que la coloration noir bleuâtre de la ligne était due à de l'oxyde ferroso-ferrique. En effet, cette coloration a disparu en grande partie par l'action d'un mélange d'acides chlorhydrique et iodhydrique, avec production de chlorure ferreux. Les fissures s'étaient ainsi élargies.

Le procédé de l'étirage suivi du rabotage était donc inapplicable, et la règle dut être rebutée. Mais, pour tout dire, l'essai eut un autre résultat fort fâcheux et qui a occasionné non seulement des pertes d'argent, mais des pertes de temps.

L'alliage de la règle et les copeaux de rabotage avaient donc pris du fer lors de l'étirage. Dans l'espoir d'enlever ce fer, M. Matthey eut recours à l'action du bisulfate de potasse qui réussit si merveilleusement à priver les copeaux de rabotage du fer qu'ils ont pris pendant cette opération. Après ce décapage énergique, il refondit de nouveau tout l'alliage qui était destiné à la confection de trois règles et de trois kilogrammes. Après la fonte, M. Matthey nous envoya trois échantillons sous la forme de cylindres et du poids de 1200<sup>g</sup> environ chacun. Nous avons soumis à l'analyse l'alliage avant d'avoir subi l'opération de l'étirage. Il contenait, d'après l'analyse de l'un de nous, 0,00072, et, d'après l'analyse de l'autre, 0,00078 de fer. L'alliage étiré, décapé et refondu contenait 0,00200 de fer, c'est-à-dire une quantité *triple*, et cependant, lors de la fonte, M. Matthey l'avait soumis à un affinage tellement énergique, que le creuset de chaux dans lequel l'opération avait été exécutée était complètement noirci et corrodé par le ferrite de chaux qui s'était produit.

Le contenu en fer, double de la tolérance fixée par nous, rendit l'emploi de l'alliage impossible pour la confection de règles et de kilogrammes, et M. Matthey fut donc forcé de recommencer la purification des métaux, ce qui occasionna un long retard.

Les résultats que nous venons d'exposer confirment ceux

que nous avons signalés dans notre travail sur les types, et prouvent d'une manière indiscutable que l'opération de l'étirage introduit des quantités notables de fer dans le platine iridié et qu'on ne peut pas recourir à ce mode d'exécution de règles en X lorsqu'on veut conserver intacte la pureté initiale de l'alliage. L'étirage expose le fabricant à dépasser la limite de tolérance fixée pour le fer et rend impossible la régénération des copeaux et leur réemploi pour des fontes nouvelles.

**De la possibilité d'atteindre par des petites fontes à l'identité de composition du platine iridié.**

La Commission internationale de 1872 a décidé qu'on fabriquera les règles avec le lingot provenant d'une coulée unique, que la matière du kilogramme international sera la même que celle du mètre international, et qu'elle sera fondue et coulée en un seul cylindre. L'an dernier, M. Matthey et son associé, M. Sellon, nous ont déclaré qu'ils sont en état d'opérer une fonte en platine iridié sur un poids de 250<sup>ks</sup> à 300<sup>ks</sup>. En se disant prêt à en prendre l'engagement, M. Matthey nous a fait remarquer qu'il ne voyait pas de motif de compliquer l'opération de la fonte par cette difficulté. Ayant exprimé nos doutes sur le fondement de cette opinion, M. Matthey a pris le parti de résoudre la question par l'expérience.

Il a fait trois fontes successives : la première et la deuxième avec le même platine et le même iridium ; la troisième avec un autre platine, celui que nous avons désigné plus haut par la lettre B, et le même iridium. L'exposé dans lequel nous venons d'entrer se rapporte à la première fonte. Il nous reste à faire connaître les résultats constatés pour la deuxième et la troisième fonte.

**Deuxième fonte.**

Pour exécuter la deuxième fonte, M. Matthey a pris 24573<sup>g</sup>,500 d'un mélange de gris de platine A et d'iridium contenant 1025 d'iridium sur 10000 de matière. Afin d'obte-

nir la répartition aussi complète que possible des deux métaux dans la masse, il a procédé comme nous l'avons dit ci-dessus.

Le mélange comprimé a été fondu, et le culot, forgé, laminé, décapé et refondu à trois reprises, ainsi qu'il est exposé plus haut, a été forgé de nouveau. Arrivé à cet état, M. Matthey a détaché du barreau deux parties qu'il nous a envoyées pour en prendre le poids spécifique et les soumettre à l'analyse.

**Poids spécifique des deux parties détachées du barreau.**

Par le forgeage on avait donné à l'alliage détaché la forme prismatique. L'alliage paraissait tout à fait sain. Les prismes ont donné les résultats suivants (1) :

Poids dans l'air à 18°, 2 et $H_0 - \frac{3}{8}f = 755^{\text{mm}}, 04..$	612 <sup>g</sup> , 624
Perte de poids dans l'eau à 14°, 0.....	28 <sup>g</sup> , 391

d'où

$$D_0 = 21,546,$$

qui est le poids spécifique trouvé par nous pour le platine iridié pur à 10 pour 100.

M. Matthey ayant soumis au rabotage la barre provenant du forgeage du barreau, on a détaché un bout de la règle en X, produite lorsque l'opération du rabotage était terminée et qu'il ne restait plus qu'à soumettre la règle au finissage.

La mesure du poids spécifique de ce bout, qui est d'une blancheur remarquable, a donné les résultats suivants (1) :

Poids dans l'air à 14°, 8 et $H_0 - \frac{3}{8}f = 760, 02 ...$	448 <sup>g</sup> , 7500
Perte de poids dans l'eau à 14°, 8.....	20 <sup>g</sup> , 7878

d'où

$$D_0 = 21,5524.$$

Le forgeage soigneux auquel le barreau a été soumis pour

(1) Extrait du Registre (XVIII, p. 71) du laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, à l'École Normale supérieure.

l'amener à 25<sup>mm</sup>, 5 de côté a donc augmenté son poids spécifique de 0,0064.

Mais les trois tronçons de cylindre détachés de la première barre donnent

$$D_0 = 21,5530.$$

On doit donc conclure à l'identité de poids spécifique des deux barres, faites à l'aide de fontes séparées, mais avec une partie des mêmes métaux.

**De la composition de l'alliage de la deuxième fonte.**

L'analyse faite par M. Sainte-Claire Deville, avec le concours de M. Clément, des parties détachées du barreau qui a servi au forgeage de la barre a donné les résultats suivants (1) :

Iridium.....	0,507300
Fer. ....	0,000675
Ruthénium.....	0,000700
Rhodium.....	0,002200
Platine.....	4,487500
Perte.....	0,001625
	<hr/>
	5,000000

ou en centièmes

Iridium.....	10,1460
Fer.....	0,0135
Ruthénium.....	0,0140
Rhodium.....	0,0440
Platine.....	89,750
Perte.....	0,0325
	<hr/>
	100,0000

En ce qui concerne l'iridium et le platine, ces résultats concordent absolument avec ceux fournis par l'analyse des copeaux du rabotage de la première barre. Ils confirment

---

(1) Extrait du Registre (XVIII, p. 69) du laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, à l'École Normale supérieure.

l'observation que nous avons faite, que la quantité du fer s'élève à mesure qu'on soumet l'alliage à des actions mécaniques en contact avec l'acier.

Somme toute, il y a indubitablement identité de composition et de poids spécifique dans l'alliage fait avec les mêmes matériaux soumis séparément à la fonte.

### Troisième fonte.

M. Matthey a fait sa troisième fonte en employant le platine B et une partie de l'iridium qui a servi pour les deux fontes précédentes. Il a opéré sur 16540<sup>g</sup>,300.

Il nous a envoyé deux parties, détachées à la presse hydraulique, du barreau provenant du forgeage du culot de la troisième refonte. Par le forgeage on leur avait donné la forme prismatique. Nous en avons mesuré le poids spécifique et nous avons obtenu les résultats suivants (1) :

Poids dans l'air à 17°,4 et $H_0 - \frac{3}{8} f = 752^{\text{mm}}, 54..$	575 <sup>g</sup> ,484
Perte de poids dans l'eau à 16°,0.....	26 <sup>g</sup> ,664

d'où

$$D_0 = 21,546.$$

Ce poids spécifique est identique à celui fourni par les deux prismes forgés avec l'alliage de la deuxième fonte.

Pendant qu'on exécutait le rabotage de la barre, M. Matthey nous a envoyé une partie des copeaux qu'on en détachait. Ayant pris leur poids spécifique, nous avons trouvé les résultats suivants (2) :

Poids dans l'air à 14°,5 et $H_0 - \frac{3}{8} f = 762^{\text{mm}}, 57.$	313 <sup>g</sup> ,2286
Perte de poids dans l'eau à 14°,1.....	14 <sup>g</sup> ,5106

d'où

$$D_0 = 21,5529,$$

---

(1) Extrait du Registre (XVIII, p. 71) du laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, à l'École Normale supérieure.

(2) Extrait du Registre (XVIII, p. 82) du laboratoire de M. H. Sainte-Claire Deville, à l'École Normale supérieure.



qui est le poids spécifique moyen des cylindres détachés du barreau obtenu à l'aide du forgeage du culot de la première fonte.

**Composition de l'alliage de la troisième fonte.**

L'analyse de l'alliage, faite à Paris par M. Sainte-Claire Deville, avec le concours de M. Clément, et à Bruxelles par M. Stas, avec le concours de M. Rommelaere, a fourni les résultats suivants (1) :

**ANALYSE DE M. SAINTE-CLAIRE DEVILLE.**

Iridium.....	0,57354
Fer.....	0,00032
Ruthénium.....	0,00070
Rhodium.....	0,00210
Platine.....	5,07490
Métaux obtenus..	5,65156
Alliage employé..	5,65400

**ANALYSE DE M. STAS.**

Iridium.....	0,50550
Fer.....	0,00070
Ruthénium.....	0,00038
Rhodium.....	0,00312
Platine.....	4,48790
Perte.....	0,00240
Alliage employé..	5,00000

ou en centièmes :

Iridium.....	10,144
Fer.....	0,0056
Ruthénium.....	0,012
Rhodium.....	0,037
Platine.....	89,758
	<u>99,9566</u>

Iridium.....	10,1100
Fer.....	0,0140
Ruthénium.....	0,0076
Rhodium.....	0,0624
Platine.....	89,7580
Perte.....	<u>0,0480</u>
	100,0000

Le poids de l'iridium obtenu par chacun de nous est le même à 0,0003 près et identique au poids de l'iridium de l'alliage de la première et de la deuxième fonte.

M. Matthey a prouvé ainsi la possibilité d'atteindre par de petites fontes à l'identité de composition du platine iridié. Nous sommes en droit d'affirmer aujourd'hui qu'il en est du

---

(1) Extrait du Registre (XVIII, p. 69) du laboratoire de M. Sainte-Claire Deville, à l'École Normale supérieure.

platine et de l'iridium comme de l'or et du cuivre. L'alliage de ces métaux à 10 pour 100 ne se liquate pas. Il est possible d'obtenir le titre qu'on veut avec une exactitude très grande, pourvu que l'on prenne les précautions nécessaires pour réaliser l'homogénéité de l'alliage par un mélange méthodique des métaux pulvérulents et que l'on soumette ensuite l'alliage à trois refontes successives, comme M. Matthey a eu soin de le pratiquer.

#### RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Si, après le long exposé que nous avons fait l'an dernier à cette même époque, il a pu rester des doutes dans l'esprit de quelques personnes sur la scrupuleuse exactitude des conclusions que nous avons déduites de nos travaux, ces doutes doivent cesser aujourd'hui en présence de la règle en X confectionnée, par voie de rabotage, en platine iridié strictement conforme aux conventions que nous avons faites avec M. Matthey, et du reste réalisées déjà complètement pour l'alliage des règles rectangulaires et des kilogrammes types du Comité international.

Les métaux mis en œuvre et l'alliage qui est résulté de leur emploi offrent un degré de pureté tel que la quantité de métaux étrangers ne s'élève pour l'un d'eux qu'à 0,4 et, pour les autres, qu'à 0,2 de la tolérance fixée. Enfin le rapport de l'iridium au platine est si strictement dans les limites de la tolérance fixée, que l'alliage est au titre droit, à la moitié de la tolérance de 0,0025.

M. Matthey a réalisé ce résultat inattendu dans trois fontes successives, et il a prouvé de cette manière, et contrairement à notre opinion première, qu'on peut atteindre à une identité de composition par des fontes séparées.

La métallurgie des métaux de la mine de platine a fait ainsi non seulement un progrès considérable, mais elle a subi une transformation complète par les travaux accomplis en commun. Les investigations longues et minutieuses que nous avons été obligés d'instituer nous ont permis de nous

fixer sur le degré d'exactitude auquel on peut atteindre dans l'analyse d'un platine, d'un iridium ou d'un platine iridié donné. Sans vouloir prétendre qu'avec une grande habitude on peut se mettre entièrement à l'abri des causes d'erreur et arriver à un résultat absolument exact, nous nous croyons autorisés à affirmer que l'exactitude de nos résultats dépasse et de *beaucoup* les limites de tolérance que nous avons fixées.

Les méthodes d'analyse employées par nous sont comparables pour leur exactitude aux procédés pratiqués dans les monnaies pour déterminer le titre d'un alliage d'or ou d'argent. Désormais, on pourra fixer pour le platine iridié la tolérance de titre des monnaies.

Le procédé de confection d'une règle par voie d'étirage au travers de filières d'acier, suivi même d'un rabotage des surfaces, introduit dans l'alliage des quantités de fer telles, que la composition de l'alliage est, en ce qui concerne le fer, en dehors des tolérances que nous avons fixées, et qu'on doit considérer comme perdus tout aussi bien l'alliage étiré que les copeaux du rabotage.

La confection d'une règle par voie de rabotage est industriellement praticable. Mais, il ne faut pas se le dissimuler, ce procédé est long et coûteux; il exige des soins continus pendant tout le temps de l'opération et, malgré la surveillance la plus active, expose, au moindre dérangement de la machine, le rabot à pénétrer dans l'alliage et à produire des arrachements de matière. Une règle qui est sur le point d'être terminée peut être ainsi mise hors d'état de servir. Malgré cet inconvénient incontestable, le procédé du rabotage est le seul connu actuellement pour exécuter une règle en X sans altérer la pureté initiale de l'alliage.

La règle que nous avons l'honneur de présenter au Comité a été exécutée exclusivement par la voie du rabotage; elle a été finie par MM. Brunner. Il ne reste plus qu'à la tracer.

Nous demandons au Comité de fixer les conditions dans lesquelles ce tracé s'effectuera. Nous lui proposons, toutefois, de confier cette opération à MM. Brunner, en les priant

d'exécuter ce tracé d'après un mètre qui a une origine authentique.

L'exposé dans lequel nous venons d'entrer montre la part considérable prise par M. Matthey à l'œuvre que nous avons poursuivie ensemble sans relâche. Nous croyons remplir un strict devoir en proposant au Comité international de voter des remerciements à cet industriel savant, dévoué et si complètement désintéressé, et d'exprimer à M. Rommelaere et à M. Clément toute sa satisfaction pour le concours dévoué et intelligent qu'ils nous ont prêté.

D<sup>r</sup> O.-J. BROCH,  
SAINTE-CLAIRE DEVILLE,  
J.-S. STAS, Rapporteur.

---

## TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES DE L'ANNÉE 1879.....	1-90
<i>Procès-verbal de la première séance, du 23 septembre.</i>	1-25
Ouverture de la session par le Président, qui souhaite la bienvenue à M. de Kruspér, nouvellement élu.....	1
Dépouillement de la correspondance par le Secrétaire.....	2-22
Lettre de M. Wild, excusant son absence.....	2
Lettre de M. de Wrede.....	3
Lettre du Bureau du Comité à M. le Ministre du Pérou, du 1 <sup>er</sup> février 1879, concernant les contributions arriérées.....	4
Réponse de M. le Ministre du Pérou, du 13 février 1879, concernant les contributions arriérées.....	5
Lettre du Bureau du Comité à M. le Ministre du Pérou, du 1 <sup>er</sup> juin 1879, concernant les contributions arriérées.....	5-6
Renseignements sur les contributions de la Turquie et des États-Unis d'Amérique.....	6
Lettre du Ministère des Affaires étrangères de France au Président du Comité, du 27 février 1879, concernant les contributions de l'Allemagne.....	7
Lettre de l'Ambassadeur d'Allemagne au Ministère des Affaires étrangères de France, du 17 février, concernant la contribution de l'Allemagne.....	8
Réponse du Ministère des Affaires étrangères de France à la précédente Lettre, du 27 février.....	9-10
Lettre de M. Foerster, du 15 mars, concernant la contribution de l'Allemagne.....	10-11
Lettre du Ministère des Affaires étrangères au Président, du 20 mars, concernant le même sujet.....	11-12

	Pages.
Réponse du Bureau du Comité, du 2 avril, concernant le même sujet.....	12-13
Ratification de la Convention du Mètre par la République du Vénézuéla.....	13
Adhésion de la Principauté serbe à la Convention du Mètre.....	14
Introduction facultative du système métrique en Suède.....	14
Lettre de l'Ambassade d'Italie au Président du Comité, du 26 décembre 1878, demandant communication des publications de la Commission internationale du Mètre et de son Comité permanent.....	14
Réponse du Bureau du Comité à l'Ambassade d'Italie, du 7 janvier 1879.....	15
Lettre de l'Ambassade d'Italie au Président, du 12 février 1879, concernant l'indemnité à payer aux membres du Comité.....	16
Réponse du Bureau du Comité, du 1 <sup>er</sup> mars 1879, à l'Ambassade d'Italie.....	16-17
Correspondance au sujet de l'offre du Comité de comparer les anciens étalons métriques :	
Lettre de la Légation du Danemark, du 25 mars 1879.....	18
Lettre de la Légation d'Italie, du 31 janvier 1879..	19-20
Lettre de la Légation de Suède et de Norvège, du 22 mars 1879.....	20-22
Explications au sujet du retard subi par la publication des Procès-verbaux de 1878, données par MM. Hirsch, Stas et Morin.....	23
Dépôt sur le bureau, par le Président, des bulletins de vote pour la nomination des deux nouveaux membres du Comité.....	24
Lecture, par M. le Directeur du Bureau international, des Rapports réglementaires.....	24
Nomination, par le Président, des quatre Commissions spéciales : 1 <sup>o</sup> Commission des comptes; 2 <sup>o</sup> Commission des travaux et publications scientifiques; 3 <sup>o</sup> Commission des instruments et appareils; 4 <sup>o</sup> Commission pour l'unification des abréviations métriques.....	25
<i>Procès-verbal de la deuxième séance, du 2 octobre . . .</i>	26-44
Lecture et adoption du Procès-verbal de la précédente séance.....	26
Lettre de M. B.-A. Gould, du 23 août, annonçant l'acceptation de sa nomination.....	27

	Pages.
Premier Rapport de la Commission des Comptes, présenté par M. Foerster.....	28
Décharge votée à l'unanimité pour M. le Directeur du Bureau .....	28
Note du Général Morin sur les dépenses relatives aux frais de construction des bâtiments et sur les dépenses d'installation et d'achat des instruments et appareils.....	28-30
Discussion sur cette Note, à laquelle prennent part MM. Foerster, Morin, Hirsch, Herr, Govi.....	30-34
Résolution adoptée sur la question soulevée par M. Morin.....	34
Rapport sur la proposition concernant l'unification des signes abrégatifs du système métrique, présenté par M. Hirsch.....	35-42
Lettre du Département du Commerce et de l'Agriculture de Suisse sur ce sujet.....	35-39
Tableau des signes abrégatifs proposés par la Commission.....	41
Discussion et vote du Comité, adoptant les conclusions du Rapport.....	42
Observations au sujet des mètres construits par la Section française et examinés dans une visite que le Comité avait faite la veille au Conservatoire des Arts et Métiers.....	43
Résolutions au sujet des traits tracés sur les mètres, construits par la Section française.....	44
<i>Procès-verbal de la troisième séance du 4 octobre.....</i>	<i>45-56</i>
Rapport de la Commission des types, présenté par M. Stas ( <i>voir Annexe II</i> ).....	45
Discussion sur ce Rapport, entre MM. Morin, Stas, Broch et Hirsch.....	46-48
Vote des conclusions du Rapport.....	48
Propositions de M. Herr, concernant les mètres en platine iridié pur et en alliage fondu par la Section française.....	48-50
Discussion sur ces propositions, entre MM. Morin, Stas, Broch, Hirsch, Foerster.....	50-55
Adoption des propositions de M. Herr.....	56
<i>Procès-verbal de la quatrième séance, du 8 octobre... ..</i>	<i>57-69</i>
Discussion sur les résolutions prises dans la séance précédente, entre MM. Morin, Hirsch, Ibañez, Stas.	57-59
Note du général Morin sur le Rapport de la Commission des types et sur ses conclusions.....	59-63

	Pages
Nomination, par le Président, d'une Commission spéciale chargée d'élaborer le programme des études comparatives auxquelles doivent être soumis les mètres qui seront présentés par la Section française.	64
Lettre de M. Bischoffsheim au Président, annonçant un don de 20 000 <sup>fr</sup> au Bureau international.....	64
Vote de remerciements à M. Bischoffsheim.....	65
Rapport de la Commission des instruments, présenté par M. de Kruspér.....	65-67
Décision de faire assurer le Bureau international contre l'incendie.....	68
Décision au sujet de l'indemnité de M. le Directeur du Bureau international.....	68
Congé accordé à M. le Directeur. M. le D <sup>r</sup> Pernet est chargé des fonctions de Directeur par intérim....	68
<i>Procès-verbal de la cinquième séance, du 11 octobre....</i>	70-80
Deuxième Rapport de la Commission des comptes, présenté par M. Foerster.....	71-73
Conclusions de ce Rapport, adoptées à l'unanimité...	74
Rapport de la Commission des travaux et publications scientifiques, présenté par M. Govi.....	74-79
<i>a.</i> Publication des « Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures » .....	74-76
<i>b.</i> Travaux et Mémoires présentés dans la session actuelle.....	76-78
<i>c.</i> Programme des travaux confiés au Bureau international pendant l'année 1879-1880.....	78-79
Discussion et adoption des conclusions du Rapport..	79-80
<i>Procès-verbal de la sixième séance, du 13 octobre.....</i>	81-89
Rapport de la Commission pour l'étude des qualités métrologiques des étalons fabriqués avec l'alliage de 1874 et avec l'alliage pur.....	81-85
Discussion sur ce Rapport, entre MM. Morin, Foerster, Broch, Hirsch .....	85-89
Vote des conclusions du Rapport.....	89
<i>Procès-verbal de la septième séance, du 13 octobre....</i>	90
Lecture du procès-verbal de la dernière séance et signature des procès-verbaux.....	90
ANNEXE N° I. — <i>Rapport du Comité international des Poids et Mesures aux gouvernements signataires de la convention du Mètre, sur l'exercice de 1879.....</i>	93-151
Les derniers Procès-verbaux et les autres publications du Comité.....	93-94



	Pages.
I. — <i>Bâtiments et machines</i> .....	95-100
Chauffage et refroidissement de précision.....	95-96
Plans des bâtiments au $\frac{3}{100}$ .....	97
Assurance contre l'incendie, Police.....	97-100
II. — <i>Instruments</i> .....	100-106
Grands instruments en fonction ou en montage....	100-101
Liste des instruments et appareils acquis par le Bureau international jusqu'à la fin d'août 1879....	102-106
Liste des étalons acquis par le Bureau jusqu'à la fin d'août 1879.....	106
III. — <i>Prototypes</i> .....	107-110
Lettre du Comité international au Gouvernement français, du 1 <sup>er</sup> juillet 1879, demandant un mètre en alliage de 1874 et un mètre en alliage pur, ainsi qu'un kilogramme en métal pur.....	107
Résolution prise dans la séance du 4 octobre 1879, au sujet du prototype international et des prototypes nationaux (propositions Herr, voir p. 48-56).	108-109
Réussite des efforts de la Commission des types de produire des étalons en platine iridié pur.....	110
IV. — <i>Personnel</i> .....	111-114
Les fonctionnaires scientifiques du Bureau international.....	111
Élection de deux nouveaux membres du Comité par voie de correspondance.....	111-114
M. v. Kruspér, de Pesth, et M. B.-A. Gould, de Córdoba (Argentine), sont élus et acceptent.....	112-114
V. — <i>Bibliothèque</i> .....	114-116
VI. — <i>Travaux du Bureau international</i> .....	116-120
Distribution du travail parmi le personnel scientifique du Bureau.....	116-118
Liste des anciens mètres et kilogrammes envoyés par les États contractants pour être comparés.....	118-119
« Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures » (voir p. 74-76).....	120
VII. — <i>Correspondance avec plusieurs Gouvernements</i> ..	120-133
Lettre du Ministère des Affaires étrangères de France au Président, du 11 février, concernant la ratification de la Convention par le Vénézuéla.	121
Lettre du Ministère des Affaires étrangères de France au Président, du 31 mai, sur le même sujet.....	122
Lettre du Bureau du Comité au Ministre de Véné-	

	Pages
zuéla à Paris, du 28 juin, concernant les contribu- tions arriérées.....	122-123
Lettre de la Légation vénézuélienne au Président, du 1 <sup>er</sup> décembre 1879.....	124
Lettre du Ministère des Affaires étrangères au Prési- dent, du 5 décembre, annonçant l'échange des ratifications.....	124
Lettre du Ministère des Affaires étrangères au Prési- dent, du 25 août, annonçant l'intention de la Serbie d'adhérer à la Convention du Mètre.....	125-126
Lettre du Bureau du Comité au Ministère des Af- faires étrangères, du 31 août, concernant le même sujet.....	127-128
Lettre du Ministère des Affaires étrangères au Prési- dent, du 17 novembre, notifiant l'accession de la Serbie à la Convention.....	128-129
Lettre du Bureau du Comité au Ministère des Af- faires étrangères, du 11 décembre, donnant acte de la notification de l'adhésion de la Serbie.....	129
Lettre du Bureau du Comité au Gouvernement serbe, du 15 décembre, demandant des renseigne- ments statistiques.....	130-131
Lettre de la Légation suédoise au Président, du 14 février, annonçant l'introduction facultative du système métrique en Suède.....	132
Réponse du Bureau du Comité à la Légation sué- doise, du 1 <sup>er</sup> mars.....	132
VIII. — <i>Comptes et contributions</i> .....	133-151
Comptes de l'exercice de 1878.....	135-137
Don de M. Bischoffsheim.....	138
Lettre du Bureau du Comité à M. Bischoffsheim...	138-139
Rapport spécial aux Gouvernements des Hautes Parties contractantes, communiquant le projet de budget et le Tableau des parts contributives des États pour le Bureau international, pour l'exer- cice de 1880.....	140-144
Prévision pour l'année 1880.....	141
Tableau des parts contributives des États pour le Bureau international (exercice de 1880).....	145
Récapitulation de la situation financière du Bureau international (exercices du 1 <sup>er</sup> janvier 1876- 31 août 1879).....	146-149
Tableau des versements des contributions en 1879, par ordre de dates.....	150

	Pages.
Données statistiques à demander pour calculer une nouvelle échelle de distribution pour les contributions.....	151
ANNEXE N° II. — <i>De la règle-type en forme d'X et en platine iridié pur à 10 pour 100 d'iridium</i> [Rapport de la Commission des types, présenté par M. Stas (voir p. 45)].....	155-178
Introduction.....	155-156
Des métaux employés.....	156-157
De la fabrication de l'alliage.....	158-161
Du poids spécifique de l'alliage forgé.....	161-166
De la composition de l'alliage de la règle.....	167-169
De l'altération qu'éprouve le platine iridié pur par l'étirage au travers des filières d'acier.....	169-170
De la possibilité d'atteindre par de petites fontes à l'identité de composition du platine iridié.....	171
Deuxième fonte.....	172-173
Troisième fonte.....	174-176
Résumé et conclusions.....	176-178

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

