

COMITÉ INTERNATIONAL

DES POIDS ET MESURES.

---

PROCÈS-VERBAUX

DES

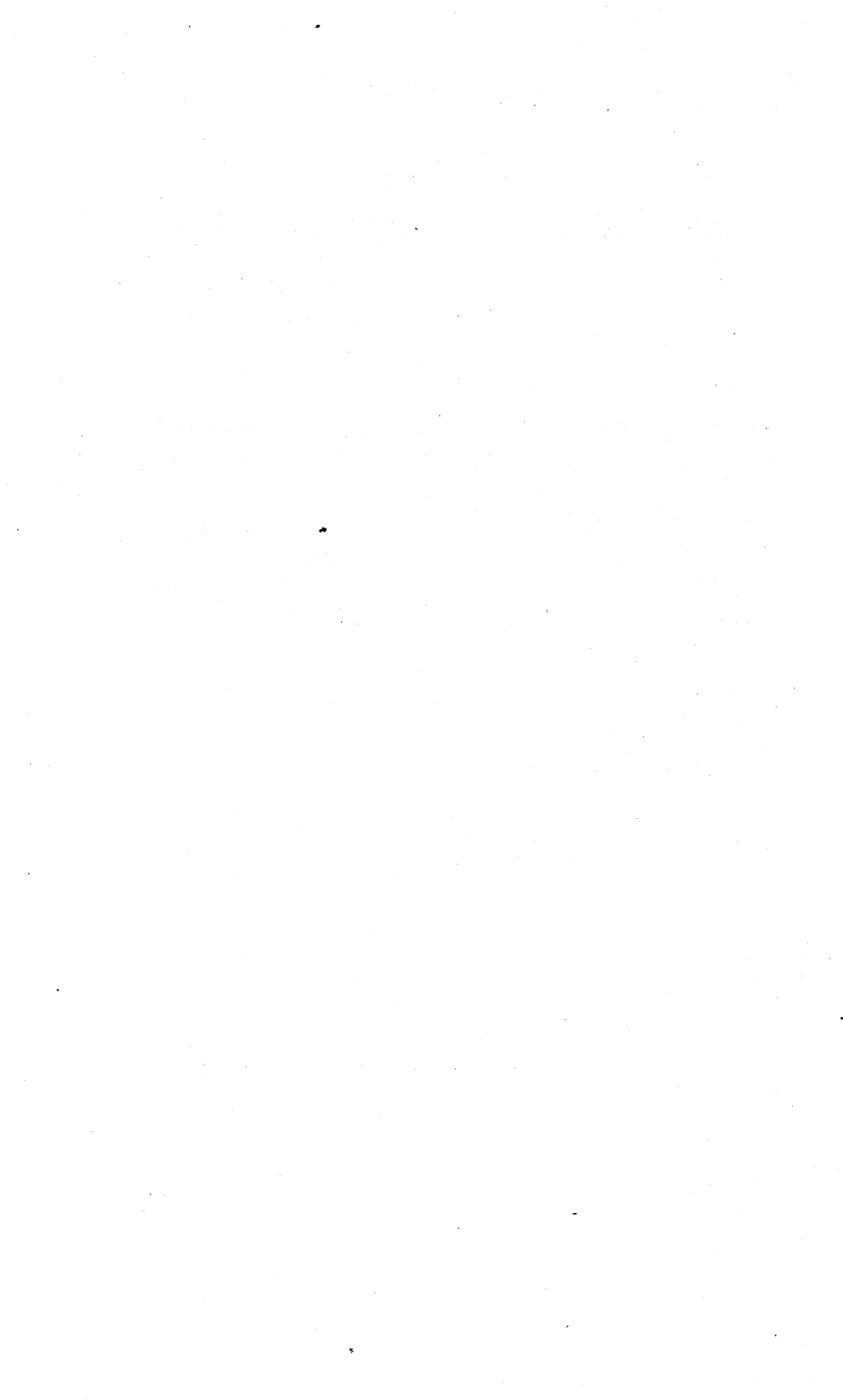
SÉANCES DE 1875-1876.



PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE  
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,  
SUCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,  
Quai des Augustins, 55.

1876



COMITÉ INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES.

---

PROCÈS-VERBAUX  
DES SÉANCES DE 1875-1876.

---

PROCÈS-VERBAL  
DE LA PREMIÈRE SÉANCE.

Lundi 19 avril 1875.

---

Conformément à l'article 6 des Dispositions transitoires de la Convention et suivant la décision prise par la Conférence diplomatique du mètre, dans sa séance du 15 avril 1875, le Comité international des poids et mesures s'est réuni aujourd'hui, 19 avril, à l'hôtel du Ministère des Affaires étrangères, dans la salle des conférences de la Direction des Consulats.

Étaient présents :

MM. FOERSTER, HERR, STAS, IBAÑEZ, MORIN, GOVI, WILD, BROCH, DE WREDE, HIRSCH, HUSNY-BEY.

M. FOERSTER ouvre la séance en expliquant qu'en sa qualité de représentant du pays qui, dans l'ordre alphabétique des États contractants, occupe la première place, il s'est

permis de prendre l'initiative de la convocation du Comité et d'ouvrir la séance comme Président provisoire. D'après le même principe de l'ordre alphabétique, il prie le délégué de la Turquie, M. Husny-Bey, de l'assister comme Secrétaire provisoire.

M. Foerster expose que les deux délégués qui, lors de la nomination de l'ancien Comité permanent en 1872, avaient obtenu le plus grand nombre de suffrages après les membres élus, et qui, d'après l'article 8 du Règlement de la Convention, font partie du Comité international, sont MM. Hirsch et Govi (voir *Procès-verbal de la séance du 12 octobre 1872*). Il a convoqué ces deux messieurs comme membres du Comité international des poids et mesures.

M. Foerster constate qu'on a adressé à tous les membres du Comité, soit par lettre, soit par dépêche, en temps opportun, la convocation pour la réunion d'aujourd'hui, de sorte que les membres absents ont été mis à même de faire usage du droit que leur confère l'article 12 du Règlement, de déléguer leurs votes à l'un des membres présents.

Par conséquent, M. Foerster, avant qu'on procède à la nomination du Bureau, croit devoir demander si quelque membre présent a reçu la délégation d'un collègue absent.

M. HERR déclare qu'il a reçu la délégation du vote de M. Hilgard par une lettre de M. le Ministre des États-Unis, dont il donne lecture et qu'il dépose sur le Bureau. Cette lettre est conçue dans les termes suivants :

Paris, le 17 avril 1875.

« MONSIEUR LE DOCTEUR J. HERR,

» J'ai l'honneur de vous informer qu'en vertu de pouvoirs qui m'ont été envoyés par M. J.-E. Hilgard et après entente préalable avec vous à ce sujet, vous êtes autorisé à donner son vote dans l'élection du Président et du Secrétaire du Comité international, ainsi que

dans celle provisoire du Directeur et d'un adjoint du Bureau international. Vous êtes également autorisé à agir en son nom dans les démarches qu'il y aura lieu de faire pour vous assurer du concours de l'administration française pour l'acquisition du terrain qui est en vue pour y établir le siège du Bureau.

» Veuillez agréer l'assurance de ma plus parfaite considération.

» WASHBURNE. »

M. FOERSTER demande si d'autres membres étaient munis des pleins pouvoirs de membres absents, et, personne n'en ayant produit, constate que le nombre des membres présents suffit, d'après l'article 12 du Règlement, pour prendre des décisions valables. Le nombre des votants est de douze, et, par conséquent, la majorité de sept.

On procède à la nomination du Président au scrutin secret. Douze bulletins sont délivrés, et le dépouillement, fait par le Président et le Secrétaire provisoires, donne pour résultat : M. le général Ibañez, 11 voix; bulletin blanc : 1.

M. Foerster proclame M. le général IBAÑEZ Président du Comité international des poids et mesures.

M. IBAÑEZ remercie ses Collègues de la confiance qu'ils viennent de lui témoigner en le choisissant pour ce poste d'honneur et déclare accepter sa nomination, en réservant l'autorisation de son Gouvernement dont il n'a pas de raison de douter.

M. Ibañez, ayant pris place au fauteuil du Président, fait procéder à la nomination du Secrétaire. Douze bulletins sont délivrés et le dépouillement donne pour résultat :

M. HIRSCH.....	10 voix
M. GOVI.....	1 voix
Bulletin blanc.....	1

M. le PRÉSIDENT proclame M. le D<sup>r</sup> HIRSCH Secrétaire du

Comité international des poids et mesures, et déclare le Comité international constitué.

**M. HIRSCH**, en acceptant sa nomination, remercie ses Collègues de l'honneur qu'ils viennent de lui faire; il s'efforcera de répondre, dans la mesure de ses forces, à la confiance du Comité, en remplissant les importantes fonctions qui lui incombent, dans l'intérêt de la grande œuvre dont il est fier d'avoir pris l'initiative il y a dix ans.

**M. le PRÉSIDENT** met en discussion la question de l'emplacement pour le Bureau international des poids et mesures, et demande si quelque membre aurait des propositions à faire sur ce point.

**M. HERR** expose que plusieurs membres du Comité, suivant le conseil de **M. Dumas**, sont allés, la semaine dernière, à Sèvres, où **M. le Directeur** de la Manufacture de porcelaine les a conduits à l'ancien pavillon de Breteuil, à l'entrée du parc de Saint-Cloud. Cette localité leur a semblé réunir, à un degré remarquable, les conditions principales qu'on doit avoir en vue pour l'emplacement du Bureau, et **M. Herr** se permet d'attirer l'attention du Comité sur cette localité.

**M. HUSNY-BEY** prie **M. le Président** de désigner quelques membres du Comité qui seraient chargés de se rendre sur place, d'examiner la localité aux points de vue essentiels pour la destination et de faire un Rapport détaillé au Comité dans sa prochaine séance.

**M. HIRSCH** propose pour cette délégation : **MM. Morin, Broch, de Wrede et Foerster**; il croit que ces messieurs pourraient peut-être faire cette excursion à Sèvres, dans la matinée, de façon qu'on pût tenir séance demain, à 4 heures, attendu qu'il lui semble désirable que les séances se suivent, autant que possible, tous les jours.

**M. MORIN**, qui ne connaît pas l'emplacement de Sèvres, dont il est question, a pensé, de son côté, à un pavillon dans le parc de Compiègne, qui lui semble réunir beaucoup d'avantages. Situé sur une terrasse à 20 mètres environ au-dessus de l'Oise, par laquelle il se trouve séparé de la voie ferrée, ce pavillon, si ses dimensions, qu'on pourrait au reste facilement agrandir, étaient suffisantes, offrirait un local d'une solidité et d'une tranquillité parfaites. Il est vrai que la distance de Paris est un peu considérable; cependant on la franchit par train-express en une heure et demie, et dans la ville de Compiègne les fonctionnaires et employés du Bureau trouveraient facilement à se loger. Si le Comité jugeait utile d'inspecter cet emplacement, M. le général Morin s'offre à y conduire ses Collègues.

**M. Govi** relève cet avantage particulier de l'emplacement de Sèvres, que le pavillon de Breteuil se trouve adossé à une colline, dans laquelle on pourrait ménager une galerie horizontale appropriée au dépôt des prototypes, qui s'y trouveraient garantis contre toute espèce d'accidents et seraient placés dans une température très-constante.

**M. BROCH**, qui n'a pas encore visité le pavillon de Breteuil, tout en lui reconnaissant beaucoup d'avantages, aimerait que la délégation qui s'y rendrait demain examinât la stabilité du sol au moyen d'un bain de mercure et d'une lunette, ce qui serait assez facile à exécuter.

**M. DE WREDE** voit dans la situation même de l'endroit, loin des voies ferrées et des grandes routes, et dans la configuration du sol, des garanties presque suffisantes pour la stabilité; toutefois il lui semblerait indispensable que le grand chemin, qui actuellement conduit de Sèvres au château de Saint-Cloud et qui passe droit devant le pavillon, fût fermé ou détourné.

**M. FOERSTER** croit que l'expérience au moyen du bain de

mercure, que l'on a proposée, est inutile, puisque la nature du sol et la situation à un niveau supérieur à la grande route voisine de Sèvres excluent tout danger de trépidation; d'un autre côté, elle lui semble insuffisante, puisque des expériences qu'il a faites dans un but analogue lui ont démontré que le bain de mercure n'indique souvent pas les mouvements légers et rythmiques du sol, qui sont encore très-distinctement indiqués par un seismomètre sensible.

**M. WILD** croit cependant, d'après les observations qu'il a faites dans son observatoire de Saint-Pétersbourg, qu'un bain de mercure, pourvu qu'il ne soit pas circulaire, suffit pour indiquer toutes les trépidations du sol suffisamment intenses pour compromettre les opérations de précision qu'on sera appelé à faire dans le Bureau des poids et mesures.

**M. MORIN**, à propos du souterrain dont on a parlé, comme pouvant être pratiqué dans la colline de Saint-Cloud pour servir de dépôt des prototypes, croit devoir signaler les inconvénients graves auxquels un pareil emplacement expose, par suite de l'humidité considérable qui y règne surtout en été, lorsque l'air chaud extérieur qui y pénètre condense la vapeur qu'il contient. Il expose avec quelques détails l'arrangement par lequel on pourrait obtenir une enceinte à température constante et exempte d'humidité, en y introduisant par un système particulier de ventilation de l'air plus froid, qui ne dépose par conséquent pas de vapeur.

**M. HIRSCH** développe, aux différents points de vue qui lui semblent essentiels, les avantages que l'emplacement du pavillon de Breteuil offre pour le Bureau des poids et mesures; toutefois il croit du devoir du Comité d'examiner également la localité indiquée par M. le général Morin; et, pour que tous les membres puissent comparer les avantages



des deux emplacements, il croirait utile d'arranger les deux excursions de façon qu'elles ne coïncident pas.

Le Comité décide que, mardi, les membres qui n'auraient pas encore visité le pavillon de Breteuil s'y rendraient dans la matinée, et que MM. Broch et Wild seraient spécialement invités à y faire l'expérience du bain de mercure. Dans la séance de mardi, fixée à 4 heures du soir, le Comité pourrait déjà entendre le Rapport de ces messieurs. L'excursion à Compiègne est fixée à mercredi, et, comme on ne pourra être de retour que le soir, le Comité ne siégera pas ce jour-là.

La séance est levée à 2 heures et demie.

*Le Président :*  
Général IBAÑEZ.

*Le Secrétaire :*  
Docteur AD. HIRSCH.



## PROCÈS-VERBAL

DE LA DEUXIÈME SÉANCE.

Mardi 20 avril 1875.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, HUSNY-BEY, MORIN, STAS, WILD et DE WREDE.

La séance est ouverte à 4 heures un quart.

Le procès-verbal de la séance du 19 avril est lu et adopté, après avoir subi quelques rectifications peu importantes.

M. le PRÉSIDENT prie les membres qui ont fait l'excursion de Sèvres de présenter leur Rapport sur l'emplacement qu'ils ont inspecté.

M. HUSNY-BEY croit que, comme le temps n'a pas permis de rédiger un Rapport, chacun est appelé à faire connaître ses impressions. Quant à lui, il a examiné la localité, surtout au point de vue de la nature géologique du sol, qui lui semble réunir toutes les qualités désirables pour l'emplacement d'un établissement de poids et mesures. En effet, la colline sur laquelle est placé le pavillon de Breteuil est formée d'un terrain tertiaire dont les couches sont fortement inclinées, de 35 à 40 degrés, du côté de Versailles. Cette forte pente est très-favorable, en ce sens qu'elle favorise l'écoulement des eaux d'infiltration qui ne

peuvent pas s'accumuler entre les différentes couches : on n'a donc pas à craindre l'humidité du sol. En même temps, la structure géologique du terrain ne favorise nullement la transmission des vibrations et trépidations provenant des routes et des voies ferrées, du reste très-éloignées.

M. BROSCH rapporte que les expériences au moyen du bain de mercure n'ont pas complètement réussi, parce qu'il a fallu opérer en plein air, et que, faute d'un couvercle en mica, le bain a été exposé à l'agitation par le vent, de sorte qu'il n'y avait que de rares moments où l'on pouvait observer l'image réfléchie. Dans ces moments, on pouvait se convaincre que le mouvement des piétons dans le voisinage immédiat ne se faisait point sentir sur le bain ; mais, sans vouloir attribuer à ces expériences une valeur concluante, les conditions du sol et l'éloignement des grandes routes excluent tout danger de perturbations nuisibles.

M. HERR, qui a visité plusieurs fois la localité, exprime l'opinion qu'on ne saurait trouver facilement un emplacement plus favorable pour le Bureau des poids et mesures. Il voit surtout un avantage précieux dans la facilité qu'on y aurait de séparer complètement les salles d'observation du corps de bâtiment contenant les autres bureaux et logements.

M. le baron DE WREDE a peu à ajouter aux opinions émises par ses collègues. Bien que les expériences d'aujourd'hui n'aient pas réussi à cause du vent, lui, non plus, ne craint pas les trépidations du sol. Quant à l'inconvénient de l'humidité, signalé par M. le général Morin pour le souterrain qu'on se propose de creuser dans la colline, M. de Wrede fait observer que ce local serait destiné uniquement au dépôt des prototypes et de leurs témoins, qui, par leur nature chimique, n'ont rien à craindre de l'humidité, tandis qu'il serait en effet imprudent d'y placer des instruments de précision qui ne tarderaient pas à se rouil-

ler. Du reste, le dépôt des prototypes ne sera ouvert qu'à de longs intervalles, de sorte que l'air extérieur aura peu d'occasions d'y pénétrer, d'autant plus que les prototypes seront probablement enfermés hermétiquement dans une caisse. M. de Wrede croit ainsi qu'il ne faudrait pas renoncer à l'avantage de déposer les prototypes dans une galerie garantie contre tous les accidents, et dans laquelle la température ne varie pas sensiblement.

M. HUSNY-BEY croit que, pour pouvoir discuter utilement sur les détails d'installation, il serait désirable d'avoir sous les yeux un projet d'aménagement du bureau; pour ce motif, il prie M. le Président de charger un Sous-Comité, composé de quelques membres, de faire élaborer et de présenter au Comité un plan pour le bâtiment et le dépôt du Bureau.

M. HIRSCH croit cette proposition prématurée, parce qu'il lui semble qu'on ne saurait élaborer un plan de construction avant d'avoir choisi l'emplacement, dont la nature ne saurait être sans influence sur la distribution et l'aménagement de tout l'établissement. La marche naturelle à suivre lui paraît être de choisir d'abord entre les localités qu'on aura visitées celle qui semble réunir les meilleures conditions, et de faire ensuite, auprès des autorités compétentes, les démarches nécessaires pour s'informer si, et à quelles conditions, le Comité pourrait acquérir l'emplacement qu'il préférerait. Ce n'est qu'après s'être éclairé sur ce point qu'on pourra songer à faire des plans de construction.

Comme personne ne demande plus la parole sur cette question, M. le Président renvoie la discussion ultérieure du choix de l'emplacement à la séance de jeudi et demande si l'on a d'autres propositions à présenter.

M. HERR demande la parole pour faire, d'accord avec M. Foerster, une proposition, tendant à charger provisoirement

rement un membre du Comité des fonctions de Directeur du Bureau international des poids et mesures, jusqu'à ce qu'on puisse procéder à sa nomination définitive, et afin que le Comité profite de son concours pour les études et démarches préparatoires qu'il est appelé à faire.

M. le général MORIN apprécie parfaitement les raisons qui font désirer au Comité le concours immédiat du Directeur du Bureau; mais il préférerait qu'on procédât dès à présent à la nomination définitive de ce fonctionnaire, qui aurait ainsi le temps de se préparer aux travaux délicats et d'une nature toute spéciale qu'il sera appelé à diriger.

M. le PRÉSIDENT fait donner lecture de l'article 10 du Règlement de la Convention, qui stipule que le Comité, après s'être constitué, en choisissant son Président et son Secrétaire, ne peut procéder à de nouvelles élections ou nominations que trois mois après que tous les membres en auront été avertis.

M. FOERSTER, bien qu'il préférât également la nomination actuelle et définitive du Directeur, voit cependant dans l'article du Règlement qu'on vient de lire un empêchement formel à un acte semblable. En outre, dit M. Foerster, il y a deux membres absents qui ne sont pas encore suffisamment éclairés sur leur position définitive au sein du Comité, ce qui explique que, bien qu'ils aient été avertis à temps de la réunion actuelle du Comité, ils n'aient pas voulu y participer par délégation. Or il semble à M. Foerster qu'un acte aussi important que la nomination du Directeur devrait s'accomplir, autant que possible, avec le concours effectif de tous les membres.

D'un autre côté, on semble être généralement d'accord sur l'utilité de désigner dès à présent quelqu'un aux fonctions de Directeur, pour qu'il puisse aider le Comité dans l'étude des plans de construction, dans celle des instruments à commander et dans la recherche des employés ca-

pables. Enfin il importe, aux yeux de M. Foerster, que le Comité, par une désignation provisoire, ne laisse pas de doutes sur ses intentions au sujet d'un choix aussi important pour toute l'organisation.

M. BROCH ne peut pas voir, dans l'article 10 du Règlement, un obstacle absolu à l'élection définitive du Directeur, parce que, en posant l'avis préalable de trois mois comme condition pour de nouvelles élections ou nominations, on a eu en vue, selon M. Broch, les élections que le Comité serait dans le cas de faire dans une session ultérieure, tandis que la nomination du Directeur du Bureau peut être envisagée comme faisant partie de la constitution du Comité dans lequel le Directeur a voix délibérative.

M. HIRSCH ne peut admettre cette interprétation de la disposition réglementaire qui définit nettement ce qu'il faut entendre par la constitution du Comité; mais, si même l'article en question laissait place à une interprétation différente, le Comité n'aurait pas qualité pour la donner. Il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'une Convention internationale, que le Comité surtout doit respecter scrupuleusement. Si l'article 6 des dispositions transitoires autorise le Comité à se constituer et à faire des études préparatoires, même avant l'échange des ratifications, c'est là une mesure exceptionnelle prise dans un but pratique, mais qu'il faut bien se garder d'élargir.

Dans cette situation, le moyen indiqué par la proposition de MM. Herr et Foerster lui semble à la fois légitime et pratique, d'autant plus que même la nomination définitive du Directeur ne serait cependant que provisoire, en ce sens que le Directeur du Bureau ne pourrait entrer définitivement en fonction qu'à l'époque de la mise en vigueur de la Convention.

MM. WILD, STAS et MORIN ayant indiqué quelques modifications de rédaction qui sont acceptées par les auteurs de la

proposition, elle est mise aux voix et votée à l'unanimité dans la forme suivante :

« Considérant que dans l'intérêt des études préparatoires et des démarches préalables, dont le Comité international est chargé, il serait désirable qu'il puisse utiliser aussitôt que possible les services d'un Directeur du Bureau international des poids et mesures;

» Considérant d'autre part que des dispositions du Règlement annexé à la Convention l'empêchent de procéder dès à présent à la nomination du Directeur du Bureau;

» Le Comité décide qu'un de ses membres soit invité à vouloir bien se charger des fonctions de Directeur du Bureau international des poids et mesures jusqu'à l'époque où la nomination définitive pourra avoir lieu. »

M. le PRÉSIDENT, avant de passer au choix du membre auquel cette charge sera confiée, croit devoir suspendre la séance pendant quelques minutes.

Après être rentré en séance, on procède au scrutin secret; douze bulletins sont délivrés; le dépouillement donne le résultat suivant :

M. Govi a obtenu.....	11 voix;
M. STAS a obtenu.....	1 voix.

Sur l'invitation de M. le Président de déclarer s'il accepte, M. Govi déclare qu'il est très-touché de la confiance dont le Comité vient de l'honorer, et qu'il est tout disposé à se mettre au service du Comité international, mais qu'il doit auparavant s'assurer de l'assentiment de son Gouvernement.

Sur la proposition de M. Husny-Bey, on invite le Bureau du Comité à appuyer, par une lettre, les démarches desti-

nées à solliciter du Gouvernement italien l'autorisation, pour M. Govi, de répondre au vœu du Comité et de remplir les fonctions de Directeur du Bureau international des poids et mesures.

La séance est levée à 5 heures trois quarts.

*Le Président :*  
Général IBAÑEZ.

*Le Secrétaire :*  
Docteur AD. HIRSCH.





## PROCÈS-VERBAL

DE LA TROISIÈME SÉANCE.

Jeudi 22 avril 1875.

PRÉSIDENTE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, HUSNY-BEY,  
MORIN, STAS, WILD et DE WREDE.

La séance est ouverte à 1 heure un quart.

Le **SECRETARE** donne lecture du procès-verbal de la précédente séance; après quelques observations présentées par MM. FOERSTER, DE WREDE et MORIN au sujet de l'expérience qu'on aurait faite de la bonne conservation des prototypes anglais et suédois dans des caisses déposées dans des souterrains, le Comité décide, pour laisser cette question, pour le moment intacte, de ne pas la mentionner au procès-verbal. Avec cette modification le procès-verbal est adopté.

Le **SECRETARE** donne lecture de la Lettre adressée à Son Excellence M. le duc Decazes pour communiquer au Gouvernement français les nominations faites par le Comité international; cette Lettre est approuvée et signée par tous les membres.

M. Govi présente le Rapport suivant sur la visite faite au pavillon de Compiègne :

« Le pavillon, situé tout à côté du château de Compiègne, est placé sur une terrasse qui domine une riante contrée; il n'est pas grand, mais, sur l'espace libre qui l'environne, on pourrait facilement bâtir d'autres locaux. La direction est à peu près est-ouest, et la lumière arrive par des croisées exposées au midi. Il n'a qu'un étage et paraît être assez solidement bâti. Tant que le château ne sera point habité, l'isolement du pavillon pourra être considéré comme suffisant. Une route qui mène à Soissons et qui borde presque les fondations du pavillon, en traversant un tunnel coupé dans le massif de la terrasse, paraît faire craindre des ébranlements préjudiciables; il est vrai que cette route est peu fréquentée. Si donc la convention ne portait pas expressément l'obligation de fonder à Paris ou dans les environs le Bureau international des poids et mesures, il serait peut-être convenable de procéder à quelques expériences pour constater le degré de stabilité du terrain sur lequel est assis le pavillon de Compiègne. Mais, avant de songer à des emplacements par trop éloignés de Paris, il serait tout indiqué de s'informer d'abord si le domaine ne pourrait pas céder au Bureau international le pavillon de Breteuil, dont la situation, la stabilité et l'état actuel des constructions subsistantes paraissent beaucoup mieux convenir à l'œuvre projetée. Il sera toujours temps plus tard, et en cas de besoin, de chercher ailleurs, et alors le pavillon de Compiègne, malgré son éloignement de Paris, méritera sans doute un nouvel examen de la part du Comité. »

M. WILD voit également dans la distance considérable de Paris une raison sérieuse pour le Comité de ne pas arrêter son choix sur Compiègne, non-seulement pour les motifs formels indiqués par M. Govi, mais aussi parce qu'on manquerait à Compiègne des ressources nécessaires pour la construction, aussi bien que plus tard pour les réparations à faire; car, dans un établissement pareil, on a souvent besoin d'ouvriers habiles et d'artistes, qu'il serait malaisé de faire venir à Compiègne. En outre, les hommes de

science, qui seront attachés au Bureau, vivraient à Compiègne dans une espèce d'isolement scientifique qui leur pèserait et finirait par nuire à l'établissement même. Comme, d'un autre côté, le pavillon de Breteuil réunit aux yeux de la grande majorité des membres presque tous les avantages qu'on doit rechercher pour un établissement semblable, M. Wild fait la proposition que le Comité fixe son choix sur cet emplacement et charge son Bureau de faire, auprès des autorités françaises, les démarches nécessaires pour acquérir le pavillon de Breteuil. Cette proposition est appuyée par MM. HERR, FOERSTER et HIRSCH.

M. STAS préférerait, en tout cas, que le Comité pût obtenir un emplacement appartenant à l'État, pour éviter les lenteurs et les complications inévitables lorsqu'on serait obligé d'acquérir, peut-être par voie d'expropriation, un domaine privé ; mais, avant de pouvoir se prononcer en faveur du pavillon de Breteuil, il aimerait à être rassuré sur deux points : d'abord il voudrait savoir si cette partie du parc de Saint-Cloud sera comprise dans l'enceinte des nouvelles fortifications, afin d'être sûr qu'on ne se heurtera pas contre des considérations stratégiques ; ensuite il désirerait savoir si le pavillon de Breteuil est entouré d'un espace libre suffisamment grand, et en même temps si la nature des terrains est favorable pour pouvoir établir, dans le voisinage immédiat du Bureau, une petite base géodésique, dont on a parlé comme d'un moyen pour contrôler les règles fondamentales.

M. le général MORIN ayant fait observer que, sans pouvoir répondre d'une manière précise à la première question de M. STAS, la situation du pavillon de Breteuil à mi-hauteur de la colline ne l'expose pas particulièrement à des accidents de guerre, et qu'il n'y a aucune raison de craindre qu'on vienne à l'utiliser pour une fortification permanente ou accidentelle ; et d'autres membres ayant constaté que les environs immédiats du pavillon de Breteuil

se prêtent admirablement à l'établissement d'une base, M. Stas se déclare satisfait.

La discussion est déclarée close et *la proposition de M. Wild, mise aux voix, est adoptée par dix voix sur onze membres présents.*

M. FOERSTER, avant que l'on quitte ce sujet pour aborder d'autres questions, demande la permission de remercier M. le général Morin de la gracieuse amabilité avec laquelle il a organisé l'excursion et fait les honneurs de Compiègne. Tous les membres s'associent à cet hommage rendu à leur collègue.

M. le PRÉSIDENT met en discussion la question des instruments et en premier lieu celle des comparateurs.

M. HIRSCH expose la marche qui lui semble indiquée pour utiliser, le mieux possible, le temps jusqu'à la prochaine réunion du Comité, et pour tout préparer de manière qu'on puisse alors commander définitivement les instruments. Pour le moment, il faut évidemment se borner à s'entendre sur le nombre et la nature des instruments, ainsi que sur les principes essentiels de leur construction, sans toutefois entrer dans des détails mécaniques. Cette entente préalable obtenue, il semblerait utile de charger pour chaque instrument un membre de l'étude spéciale de l'appareil, étude qu'il ferait avec l'aide d'un artiste qu'on aurait désigné. Ces études aboutiraient à des avant-projets de construction qui, accompagnés des dessins et explications nécessaires, devraient être envoyés le plus tôt possible à M. le Président, qui les fera multiplier et enverra une copie à chacun des membres du Comité. Ceux-ci, mis ainsi à même d'étudier les plans avec loisir, les retourneront accompagnés des observations, discussions ou propositions qu'ils jugeront à propos de faire. Le cas échéant, chaque membre serait naturellement libre de proposer, de son

côté, d'autres projets. De cette façon le Président recueillera, dans le courant de l'hiver, un ensemble de données, de renseignements et de mémoires qui lui permettront, avec la coopération du Secrétaire, de soumettre au Comité, dans sa réunion au printemps prochain, des projets mûrement étudiés pour tous les instruments et appareils principaux, de sorte que, après quelques séances de discussion, il sera possible d'arrêter la commande définitive. On pourrait procéder d'une manière semblable aussi pour l'étude collective par correspondance d'un avant-projet de construction pour le bâtiment du Bureau, que le Président fera élaborer par un architecte aussitôt que la réponse du Gouvernement français permettra de compter sur l'acquisition de l'emplacement.

Cette marche générale ayant été approuvée par le Comité, M. Govi expose qu'un certain nombre de membres du Comité, mettant à profit les intervalles parfois un peu longs des séances de la Conférence diplomatique et de la Commission spéciale, se sont livrés, dans des entretiens libres, à une première discussion des instruments. Il se permettra de développer brièvement les résultats de ces entretiens, d'abord en ce qui concerne les comparateurs.

Partant de la considération générale qu'on ne doit pas demander à des instruments de précision des fonctions multiples et diverses, et que dans ce domaine aussi il faut suivre le principe de la division du travail, on peut admettre que les différents travaux qui doivent se poursuivre dans le Bureau des poids et mesures exigent la construction de cinq comparateurs différents :

1° Un *comparateur* destiné uniquement à comparer les mètres à traits. Ce comparateur aura des microscopes grossissant de 60 à 100 fois, portés par des piliers isolés et solides en pierre calcaire compacte ou en grès fin; leur distance sera de 1 mètre. Les microscopes auront un axe de

rotation pouvant tourner sur des coussinets fixés aux piliers, à l'instar des lunettes méridiennes; cet axe sera parallèle à la longueur des mètres à comparer et servira à reconnaître, par des niveaux sensibles placés sur les tourellons, les variations d'inclinaison de l'axe optique du microscope. Des vis de pression permettront d'arrêter, dans le sens transversal, les tubes des microscopes dans le plan médian de la règle à comparer. Les étalons à comparer reposeront sur un chariot à mouvement transversal qu'on fera fonctionner à l'aide d'une manivelle et dont les excursions seront limitées par des buttoirs à vis. Sur le chariot sera placée l'auge destinée à contenir la glycérine dans laquelle on fera les comparaisons. Les règles, dans l'air aussi bien que dans le liquide, seront éclairées autant que possible par la lumière naturelle, afin d'éviter les perturbations causées par la chaleur rayonnante des lampes. Les thermomètres, placés le long des étalons, seront observés par des microscopes à faible grossissement.

2° Un *comparateur à réflexion*, d'après le système de Steinheil, pour comparer les mètres à bout entre eux.

3° Un *comparateur universel* pour la comparaison de tous les étalons et unités des différents systèmes et de toutes les échelles de précision. Les microscopes y seront mobiles le long d'un châssis très-solide en fer; il sera pourvu d'une règle de 2 mètres divisée sur toute sa longueur en centimètres, et à l'extrémité en millimètres, sur une longueur de 1 décimètre. L'emploi de cylindres auxiliaires permettra d'utiliser cet instrument aussi pour les comparaisons des étalons à bout.

4° Un *comparateur* semblable au premier, mais long de 4 mètres pour la comparaison des règles géodésiques. Il faut que cet instrument permette la comparaison des règles de 2 toises (3<sup>m</sup>,898) qui se rencontrent le plus souvent parmi les étalons géodésiques.

5° Un appareil pour exécuter les déterminations de dila-

tation absolue des règles de 1 et de 2 mètres de longueur. Cet appareil doit être pourvu, comme tous les autres, d'une auge pour pouvoir observer les étalons dans la glycérine, et l'auge intérieure sera ici placée dans un caisson extérieur, destiné à recevoir de la glace ou de l'eau chaude.

Il s'engage sur la construction de ces instruments une discussion à laquelle prennent part MM. DE WREDE, FOERSTER, WILD, STAS, MORIN et IBAÑEZ.

M. DE WREDE n'admet pas le principe de fixer les microscopes sur des piliers isolés, parce qu'on n'est jamais sûr de leur stabilité absolue, ainsi que l'ont montré les observations de MM. Plantamour et Hirsch à Berne; il préfère de beaucoup réunir les microscopes par une règle solide en bois, pour leur assurer une distance plus constante, ainsi qu'il l'a décrit dans la Notice qu'il a distribuée à la Commission internationale en 1872.

M. WILD répond qu'on n'a point en vue pour les comparateurs une fixité absolue, mais seulement qu'on tâche d'assurer autant que possible l'invariabilité des axes optiques pendant les deux ou trois minutes que durera chaque comparaison.

M. HIRSCH ajoute que le système préféré par M. de Wrede sera nécessairement employé dans le comparateur universel; de sorte qu'il sera possible de faire au Bureau international des expériences décisives sur la question de savoir si la fixation des microscopes sur des piliers isolés ou leur réunion, au moyen d'une règle, soit en métal, soit en bois, assure la plus grande invariabilité de la distance de leurs axes pendant de courts intervalles.

M. le général MORIN regretterait de voir exclu du matériel du Bureau international le comparateur à mouvement

longitudinal, dont, suivant lui, l'exactitude peut rivaliser avec celle des comparateurs à mouvement transversal.

M. BROCH objecte que le système à mouvement longitudinal rendrait l'observation dans un liquide, sinon impossible, du moins très-difficile.

M. FOERSTER répond que les instruments à mouvement longitudinal ne sont avantageux que lorsqu'il s'agit principalement du tracé des étalons, et tout en reconnaissant que, dans l'instrument de ce genre qu'il a eu l'occasion de voir au Conservatoire des Arts et Métiers, on a réussi d'une manière remarquable à éviter et à corriger les nombreuses sources d'erreur que comporte ce système, il ne peut s'empêcher de maintenir que, théoriquement, le système à mouvement transversal qui est employé de préférence dans les instruments modernes est infiniment supérieur. Du reste, si l'expérience que la Section française fera de son appareil à mouvement longitudinal montrait non-seulement une égalité, mais même une supériorité d'exactitude, par rapport au mouvement transversal, il n'y a pas de doute que le Bureau international ne fasse également l'acquisition d'un pareil instrument.

La discussion détaillée des différentes questions a pour résultat les décisions suivantes du Comité :

1° M. le général IBAÑEZ est invité à se charger, en commun avec M. Brünner à Paris, de l'étude spéciale des comparateurs n<sup>os</sup> 1 et 4.

2° M. WILD est prié de continuer ses études sur un comparateur à microscopes horizontaux, pour comparer des règles plates placées de champ.

3° M. FOERSTER, qui fait construire dans ce moment par M. Stollenreuter, à Munich, un comparateur de Steinheil, pour le Bureau des poids et mesures de Berlin, est invité à



transmettre en temps utile à M. le Président les résultats que cet instrument aura fournis ; en même temps il voudra bien faire connaître si l'éclairage au moyen des tubes de Geissler, qu'il a commencé à étudier, peut s'appliquer avec avantage aux comparateurs.

4° M. HERR voudra bien se charger, avec M. Starke, constructeur à Vienne, de l'étude spéciale du comparateur universel.

5° M. le baron DE WREDE est invité à bien vouloir se charger de l'étude de l'appareil n° 5, destiné aux déterminations de la dilatation absolue.

La séance est levée à 4 heures et demie.

*Le Président :*  
Général IBAÑEZ.

*Le Secrétaire :*  
Docteur AD. HIRSCH.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA QUATRIÈME SÉANCE.

Vendredi 23 avril 1875.

PRÉSIDENTICE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

**MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, MORIN, STAS, WILD et DE WREDE.**

La séance est ouverte à 2 heures un quart.

**M. le SECRÉTAIRE** soumet à la signature des membres les lettres officielles par lesquelles le Comité communique aux Gouvernements des États contractants les nominations qu'il a faites.

**M. le PRÉSIDENT** met à l'ordre du jour la discussion de la construction des balances à acquérir par le Bureau.

Une série de propositions ayant été faites par **M. Govi**, en son nom et en celui de plusieurs de ses Collègues, relativement au mode de construction des balances, une discussion s'est engagée sur cette question entre **MM. de Wrede, Stas, Morin, Foerster, Wild et Herr.**

A la suite de cette discussion, on s'est arrêté aux décisions suivantes :

1. On fera construire au moins deux balances, destinées à la comparaison des kilogrammes dans l'air.

2. Les fléaux de ces balances ne doivent être ni en acier ni en fer; on doit moins se préoccuper de la légèreté que de la rigidité des fléaux.

3. Chaque couteau doit être sur toute sa longueur en contact avec le plan en pierre dure.

4. La mise en action et l'arrêt du fléau et des étriers doivent se faire au moyen d'un seul organe; cet organe doit être disposé de manière que les différentes opérations se suivent aussi près que possible et toujours dans le même ordre, et de telle façon que, pour la mise en action de la balance, ce soit le couteau du milieu qui soit le premier mis en place. L'organe qu'on voudrait destiner à arrêter ou supporter les plateaux doit être distinct du premier.

5. Les balances doivent être pourvues d'un mécanisme qui permette de transposer les poids sans ouvrir la cage, et, s'il est possible, sans avoir recours à des plateaux auxiliaires ou à d'autres pièces qui, en s'ajoutant aux poids, compliqueraient les pesées.

6. Il est désirable que les manipulations servant à l'arrêt et à la mise en action de la balance, ainsi qu'à la transposition des poids, puissent se faire à distance.

7. La lecture des oscillations doit se faire soit au moyen d'un index, soit par un miroir plan convenablement placé. Pour augmenter la précision des lectures, il convient de s'appliquer plutôt à perfectionner le mode d'observation des oscillations qu'à exagérer la sensibilité de la balance.

8. Une des deux balances à kilogrammes doit être disposée de manière à pouvoir servir en même temps de balance hydrostatique. A cet effet, son support sera percé au-dessous des plateaux, et une seconde cage protégera la partie inférieure de l'appareil contre les mouvements de l'air environnant.

9. On aura deux assortiments de petites balances pour la

pesée des piles : l'un pour les déterminations fondamentales des subdivisions de l'unité, l'autre pour les opérations courantes. Chacun de ces assortiments doit comprendre au moins trois balances de la force de 200, de 50 et de 2 grammes.

10. Toutes les balances du Bureau doivent être munies de cavaliers, qu'on puisse déplacer depuis le dehors.

11. L'humidité à l'intérieur des cages sera déterminée au moyen d'hygromètres à cheveu, contrôlés par des observations psychrométriques. Il sera désirable d'introduire dans les cages des thermomètres différentiels très-sensibles, pour s'assurer de l'équilibre thermique.

Outre ces décisions générales, adoptées sans contestation, le Comité se propose de mettre à l'étude particulièrement les questions suivantes :

*a.* Si, d'après l'opinion défendue par M. de Wrede, il convient de construire les couteaux d'une manière fixe, de sorte qu'ils ne puissent être corrigés que par les constructeurs ; ou bien s'il vaudrait mieux les munir de moyens, accessibles à l'opérateur, pour corriger le défaut de parallélisme, ainsi que le préfèrent MM. Stas, Foerster, Herr et Wild.

*b.* S'il convient d'opérer l'arrêt des étriers au moyen de touches à mouvement circulaire d'un rayon égal au bras de levier de la balance.

*c.* S'il est indispensable de construire les deux balances mentionnées sous le n° 1, de manière que la position théorique des couteaux se trouve réalisée lorsqu'elles sont chargées de kilogrammes, ce qui pourrait impliquer qu'elles deviennent folles pour toute charge moindre.

*d.* S'il est possible d'arriver à la construction satisfaisante à tous les égards essentiels d'une balance destinée aux pesées dans le vide.

Sur la proposition de MM. Govi, Wild et Hirsch, le Comité décide d'inviter MM. Stas, Herr et de Wrede à entreprendre chacun l'étude d'une des balances, prévues dans la résolution 1, dont le nombre pourra être porté à trois, dans l'intérêt de l'étude comparative des différents principes de construction.

De même, le Comité prie M. Foerster de se charger des études préparatoires de la construction de la balance destinée aux pesées dans le vide; MM. Herr et Govi sont invités à préparer l'exécution des deux assortiments de petites balances mentionnés au n° 9; enfin M. Wild est prié de faire les études préliminaires pour tous les appareils auxiliaires, pour les comparateurs et balances, tels que baromètres et manomètres, thermomètres, etc. Ces membres pourront s'adresser à des artistes de leur choix pour les aider dans leurs études.

La séance est levée à 5 heures.

*Le Président :*  
Général IBAÑEZ.

*Le Secrétaire :*  
Docteur Ad. HIRSCH.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA CINQUIÈME SÉANCE.

Samedi 24 avril 1875.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, HUSNY-BEY,  
MORIN, STAS, WILD et DE WREDE.

La séance est ouverte à 3 heures un quart.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté avec une légère modification.

M. le PRÉSIDENT fait observer que l'ordre du jour des travaux, dont le Comité a dû s'occuper pendant la première session, est épuisé; il demande si quelque membre aurait encore des propositions à faire.

M. WILD rappelle que, lorsqu'on a proposé en 1872 l'adoption du platine iridié pour matière des prototypes, il s'y est opposé, parce qu'il ne croyait pas cette matière suffisamment étudiée et connue dans toutes ses propriétés physiques. Ce n'est que sur la promesse qu'on ferait cette étude d'une manière complète qu'il a consenti, pour sa part, à l'adopter. D'un autre côté, il semble que la préparation de cet alliage, dans un état parfaitement pur, a rencontré des difficultés inattendues. Dans cet état de choses,

M. Wild croit qu'on doit se féliciter de ce que, les circonstances ne permettant pas au Comité de commencer les travaux de comparaison avant deux ans, on ait tout ce temps devant soi pour étudier à fond la matière qui doit servir à la confection des prototypes, et M. Wild propose de faire savoir à la Section française que le Comité international ne pourrait recevoir les prototypes avant deux ans pour les comparer et vérifier.

Il s'engage à ce propos une discussion entre MM. Morin, Wild, Broch et Foerster, sur les études et recherches à faire.

M. le PRÉSIDENT fait remarquer qu'il ne s'agit pas, s'il a bien compris la motion de M. Wild, de discuter à présent, au sein du Comité, le genre et l'étendue des recherches auxquelles il faudrait se livrer, mais simplement de remplir un devoir vis-à-vis de la Section française et du Comité lui-même, en portant à la connaissance de la première que le Comité ne pourra être installé avant deux ans au Bureau international, pour commencer ses travaux de comparaison et de vérification; de sorte que tout ce temps est encore disponible pour la confection des prototypes et les recherches qu'elle peut réclamer.

Après avoir ainsi rétabli la question sur son véritable terrain, M. le Président croit que, pour ne pas laisser la discussion s'égarer, il conviendrait de formuler la motion de M. Wild.

M. HIRSCH ne croit pas non plus qu'on doive et puisse se livrer dans ce moment à la discussion scientifique des différentes questions qui se rattachent à la composition chimique et aux propriétés physiques de la matière des prototypes; mais il est d'accord avec M. Wild, que le Comité faillirait à son devoir s'il n'avertissait pas la Section française que le Bureau international, dans lequel doivent se faire les comparaisons et vérifications, ne pourra être in-

stallé avant le printemps de 1877; car la Convention n'entrant en vigueur que le 1<sup>er</sup> janvier 1876, on ne pourra commencer à bâtir qu'au printemps de 1876, et il faut bien au moins une année pour terminer la construction et l'installation des instruments. Or il ne saurait être indifférent à la Section française de savoir qu'elle n'a pas besoin de se presser pour la confection des prototypes; et le Comité international, qui est appelé par la Convention à prêter son concours à la Section française, ne fait que mettre sa responsabilité à couvert, en apprenant à la Section française que le temps ne manque pas pour se livrer à toutes les recherches et études nécessaires.

Interprétée ainsi, la proposition de M. Wild ne saurait rencontrer d'opposition.

En effet, le Comité adopte à l'unanimité la motion de M. Wild, formulée de la manière suivante :

« Le Comité international des poids et mesures charge son Bureau de faire connaître à la Section française, en temps opportun, qu'il ne sera pas en mesure de commencer les comparaisons et vérifications des prototypes avant le printemps de 1877, et qu'on peut disposer par conséquent de tout le temps nécessaire pour l'étude approfondie de la matière des prototypes, au point de vue de ses propriétés physiques et de sa composition chimique ».

M. le PRÉSIDENT propose que le Comité charge son Bureau de faire imprimer les procès-verbaux de ses séances au nombre de 500 exemplaires. Adopté.

M. le SECRÉTAIRE prie ses collègues de bien vouloir lui faire connaître leurs adresses exactes, afin que la correspondance active qu'entraîneront les décisions du Comité puisse se poursuivre sans éprouver de retard.



M. le PRÉSIDENT prononce la clôture de la session de 1875  
du Comité international des poids et mesures.

La séance est levée à 4 heures un quart.

Les membres présents à la séance de clôture :

*Le Président :*  
Général IBAÑEZ.

*Le Secrétaire :*  
Docteur AD. HIRSCH.

MM. W. FOERSTER, GOVI,  
G<sup>al</sup> A. MORIN, D<sup>r</sup> H. WILD,  
D<sup>r</sup> J. HERR, DE WREDE,  
HUSNY-BEY, D<sup>r</sup> O.-J. BROCH,  
J.-J. STAS.



**PROCÈS-VERBAUX**  
DES SÉANCES DE 1875-1876.

SESSION DE 1876.

---

**PROCÈS-VERBAL**

DE LA PREMIÈRE SÉANCE.

Lundi 24 avril 1876.

PRÉSIDENCE DE M. IBANĒZ.

---

Étaient présents :

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

La séance est ouverte à 1 heure un quart.

M. le Président, en ouvrant la séance, constate que le Comité est en nombre pour délibérer. M. Hilgard, d'après une lettre qui sera communiquée au Comité, regrette de ne pouvoir assister aux séances. M. le baron de Wrede a fait annoncer qu'il doit arriver aujourd'hui même à Paris.

On n'a aucune nouvelle de M. Husny-Bey; les communications qui lui ont été adressées à Constantinople ont été renvoyées par la poste avec l'observation que M. Husny-Bey est parti de Constantinople sans laisser d'adresse.

Avant de commencer les délibérations sur les objets qui forment le programme de la session, il convient de résumer

les points principaux de l'activité du Comité depuis la première session. M. le Président prie le Secrétaire de présenter ce rapport.

Sans vouloir faire un rapport détaillé et complet sur l'activité du Comité et de son Bureau depuis la première réunion, ce qui reste naturellement réservé pour le Rapport prescrit par l'article 19 du Règlement, M. le Secrétaire croit cependant utile de rappeler brièvement les faits principaux qui se sont passés depuis la signature de la Convention. Il désire en même temps porter à la connaissance du Comité quelques correspondances et documents parvenus au Bureau depuis peu de temps.

Après s'être entendu avec M. Gauthier-Villars pour l'impression des procès-verbaux du Comité, le Bureau a pu, dès le mois de juin, distribuer ceux des séances de l'année dernière; la liste de distribution reste déposée au Bureau, où les Membres pourront en prendre connaissance et la compléter au besoin. Le tirage s'est fait à 500 exemplaires, et il est convenu que les procès-verbaux de la session actuelle seront réunis à ceux de l'année dernière pour former le premier volume des Procès-verbaux du Comité international.

Le Bureau s'est ensuite immédiatement occupé des démarches permettant d'établir le tableau des contributions respectives des États contractants. Par une circulaire en date du 30 octobre <sup>(1)</sup>, il a pu communiquer aux Membres du Comité ce tableau, tel qu'il résulte des indications des Gouvernements, et contenant toutes les explications et tous les renseignements nécessaires. Les Gouvernements contractants en ont également reçu communication aussitôt après qu'il a été approuvé par le Comité.

Les négociations avec la Direction générale des Domaines

---

(1) Voir *Annexe* n° I.

ont abouti à la conclusion d'une convention d'après laquelle l'État français a concédé au Comité international des Poids et Mesures le pavillon de Breteuil, pour l'établissement du Bureau international des Poids et Mesures. Cette convention a été portée à la connaissance du Comité par la circulaire du 6 octobre (1).

M. le Secrétaire ajoute que, le 22 avril dernier, il a été délégué par M. le Président pour procéder, assisté de M. Bouchot, à la réception du pavillon de Breteuil, et il donne lecture du procès-verbal de remise qu'il a signé à cet effet, conjointement avec le représentant de la Direction des Domaines.

Voici ce document :

*Procès-verbal de remise du pavillon de Breteuil  
et de ses dépendances.*

L'an mil huit cent soixante-seize, le samedi vingt-deux avril, à deux heures de relevée,

M. le D<sup>r</sup> Hirsch, secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, délégué par M. le général Ibañez, président dudit Comité, et assisté de M. Bouchot, architecte, d'une part;

Et M. Schœll, vérificateur de l'Enregistrement, des Domaines et du Timbre au département de Seine-et-Oise, délégué par M. le Directeur de cette administration audit département, d'autre part, se sont réunis au pavillon de Breteuil, sis dans le parc de Saint-Cloud, à l'effet de procéder : les premiers, à la réception, et le second à la remise du pavillon de Breteuil et de ses dépendances, affectés par la convention du quatre octobre mil huit cent soixante-quinze, ratifiée par la loi du vingt-sept septembre suivant, à l'installation d'un bureau scientifique permanent, dont la Conférence diplomatique du mètre a décidé la création.

Où étant, ils ont visité dans toutes leurs parties les bâtiments et dépendances, qu'ils ont trouvés conformes à la description qui en a été faite dans la convention précitée du quatre octobre mil huit cent soixante-quinze.

---

(1) Voir *Annexe* n° II.

Après visite, M. Schœll a déclaré faire à M. le D<sup>r</sup> Hirsch la remise dudit pavillon et de ses dépendances, pour en user conformément à ladite convention et sous les réserves qui y sont stipulées par les articles six, sept et huit.

M. le D<sup>r</sup> Hirsch, représentant le Comité international des Poids et Mesures, a déclaré qu'il recevait au nom dudit Comité, et pour l'usage déterminé par la convention du quatre octobre mil huit cent soixante-quinze, le pavillon de Breteuil et ses dépendances, dont la superficie est de deux hectares cinquante et un ares cinquante-trois centiares, et dont le périmètre est figuré par une teinte rose au plan ci-annexé, qui a été signé, *ne varietur*, par les contractants.

L'opération dont étaient chargées les trois personnes susnommées étant terminée, il en a été dressé le présent procès-verbal, en double expédition, dont l'une a été conservée par M. le D<sup>r</sup> Hirsch, et l'autre par M. Schœll, et ont lesdites personnes signé après lecture faite, les jours, mois et an que dessus.

*Signé* : D<sup>r</sup> AD. HIRSCH, SCHOELL, BOUCHOT.

M. le PRÉSIDENT et M. le SECRÉTAIRE ont profité de leur présence à Paris au mois de septembre dernier, pour faire les premières démarches tendant à la préparation des avant-projets de construction pour les bâtiments du Bureau international. Ils se sont adressés à M. Bouchot, architecte du Ministère des Travaux publics et de la Compagnie du chemin de fer Paris-Lyon-Méditerranée. D'après un programme qui lui a été fourni par ces deux messieurs, et une esquisse de M. Wild, concernant les salles d'observation, M. Bouchot a élaboré tout d'abord un projet de reconstruction du pavillon de Breteuil et de sa dépendance. Ce projet a été communiqué au Comité par une circulaire en date du 15 janvier, et, comme en témoignent les réponses reçues, a été favorablement accueilli par le Comité à une grande majorité.

Après que les dispositions générales indiquées par M. Wild dans son esquisse, mise en circulation le 2 novembre, eurent été approuvées par la plupart des Membres, M. Bouchot élabora, pour la construction de l'observatoire, un premier projet qui a été communiqué aux Membres du Comité par circulaire du 18 février.

Quelques jours plus tard, le Secrétaire a expédié une Notice accompagnée, à titre de renseignements, des plans du Bureau des Poids et Mesures de Berlin, que M. Foerster avait bien voulu lui fournir.

A part quelques exceptions, le Secrétaire n'a pas encore reçu des Membres du Comité d'appréciations écrites sur ces plans. De son côté, il les a discutés par correspondance avec M. Bouchot ; et, à la suite de conférences que M. le Président et M. le Secrétaire ont eues ces jours derniers avec l'architecte, il a élaboré un nouveau projet où il a été tenu compte des observations qui ont été faites, et où le devis a été ramené à des proportions ne dépassant pas les limites du budget. Le Bureau met ce second projet sous les yeux du Comité.

En outre, le Secrétaire s'est adressé à l'atelier de construction de Genève pour avoir un projet concernant les appareils devant servir à la ventilation, au chauffage et au refroidissement des salles. Il dépose également ce projet sur le Bureau <sup>(1)</sup>.

Dans la première réunion, l'étude des instruments avait été confiée à des membres spécialement désignés. Le premier que le Secrétaire a reçu, qu'il a fait autographier et qu'il a envoyé ensuite aux Membres du Comité par une circulaire en date du 28 janvier, est le comparateur à dilatation de M. le baron de Wrede. Ce projet ayant provoqué quelques observations, tant sur le défaut de solidité du support en bois que sur les lentilles destinées à être placées entre les traits de l'étalon et les microscopes, M. de Wrede l'a modifié et complété dernièrement par quelques nouveaux dessins, que le Secrétaire a fait autographier et met sous les yeux du Comité.

Au mois de janvier également, M. le Président a distribué le projet du comparateur N° 1, qu'il a élaboré avec MM. Brunner à Paris.

---

(1) Voir *Annexe* n° III, contenant la Notice de M. Raoul Pictet.

Au mois de février, M. Wild a mis en circulation les plans d'un comparateur à mouvement vertical, d'un baromètre avec manomètre, et d'un appareil pour manipuler les balances à distance.

M. HIRSCH a discuté avec M. Turettini, l'habile directeur de l'Atelier de construction de Genève, le projet d'un comparateur à dilatation, dont il met les dessins sous les yeux du Comité.

Sur ces différents projets d'instruments, le Secrétaire n'a reçu que peu d'observations de la part de quelques Membres, de sorte qu'il n'est pas en état de soumettre un résumé de la discussion par correspondance.

M. HERR vient d'apporter les projets du comparateur universel et de la balance, qu'il a étudiés; ces projets sont remis aux Membres du Comité.

L'échange des ratifications de la convention du Mètre, qui avait été fixé d'abord au 20 novembre 1876, a été renvoyé d'un commun accord, sur la demande du Gouvernement français, au 20 décembre, date à laquelle il a été effectué par onze des États contractants.

Le SECRÉTAIRE donne lecture du procès-verbal de la séance d'échange des ratifications; il ajoute que, d'après des renseignements reçus du Ministère des Affaires étrangères, depuis lors les ratifications ont été envoyées de la part de l'Autriche-Hongrie et de la République Argentine. On attend encore celle des États-Unis, du Portugal et du Venezuela.

Voici le procès-verbal ci-dessus mentionné :



*Procès-verbal de la séance tenue au château de Versailles, le 20 décembre 1875, pour l'échange des ratifications de la Convention du mètre.*

Étaient présents ;

Pour l'Allemagne : M. le comte DE WESDEHLEN, chargé d'affaires ;

Pour la Belgique : M. le baron BEYENS, envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire ;

Pour le Danemark : M. le comte DE MOLTKE-HVITFELDT, envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire ;

Pour l'Espagne : S. Exc. le marquis DE MOLINS, ambassadeur extraordinaire et plénipotentiaire ;

Pour les États-Unis d'Amérique : M. HITT, chargé d'affaires ;

Pour la France : S. Exc. M. le duc DECAZES, ministre des Affaires étrangères ;

Pour l'Italie : M. le chevalier NIGRA, envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire ;

Pour le Pérou : M. Pedro GALVEZ, envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire ;

Pour la Russie : M. OKOUNEFF, conseiller d'État actuel, conseiller d'ambassade ;

Pour la Suède et la Norvège : M. le baron ADELWARD, envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire ;

Pour la Suisse, M. KERN, envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire ;

Et pour la Turquie : NASRI-BEY, premier secrétaire d'ambassade.

S. Exc. M. le duc DECAZES fait les communications suivantes :

Le projet de Convention voté par les Chambres des députés d'Autriche et de Hongrie n'a pas encore pu être soumis aux délibérations des Chambres des Seigneurs de ces deux pays. Quoique ce retard mette le Gouvernement austro-hongrois dans l'impossibilité de coopérer à l'échange immédiat des ratifications, la question de principe n'en est nullement atteinte, et S. Exc. M. le comte APPONYI a été autorisé à déclarer de la manière la plus formelle que son Gouvernement considère tacitement la Convention comme devant entrer en vigueur à l'époque fixée et n'a aucune objection à ce que les mesures nécessaires soient prises dès à présent par le Comité international.

Le Gouvernement portugais n'a pas encore obtenu la sanction légis-

lative du Parlement, qui se réunira le 2 janvier prochain, et le Gouvernement des États-Unis d'Amérique est également obligé d'attendre le vote du Sénat, dont la session vient de s'ouvrir. Ces deux gouvernements ont donc besoin d'un délai d'environ deux mois pour produire leurs ratifications.

La République Argentine et le Venezuela sollicitent, de leur côté, la faveur d'un délai dont ils ne déterminent pas la durée.

Un seul des États signataires de la Convention, le Brésil, a résolu en dernier lieu de ne pas s'associer à l'œuvre commune.

Conformément à la clause insérée dans le protocole de la Conférence du 15 avril 1875, les délais demandés par divers États sont accordés.

Il est bien entendu, d'ailleurs, que ces délais ne portent aucune atteinte à l'article 14 de la Convention, qui fixe l'époque de sa mise à exécution, et que, par conséquent, les charges pécuniaires proportionnelles qui en découlent courent, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1876, pour ceux d'entre les États contractants qui échangeront plus tard leurs ratifications, comme pour ceux qui se trouvent en mesure de les échanger aujourd'hui.

Il est procédé à l'échange des actes de ratification entre l'Allemagne, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, l'Italie, le Pérou, la Russie, la Suède et Norwège, la Suisse, la Turquie et la France, suivant le mode convenu et déterminé dans le protocole de la Conférence du 20 mai 1875.

L'échange ultérieur des ratifications ajournées sera, dès qu'il aura eu lieu, porté à la connaissance des États contractants par lettre circulaire de M. le Ministre des Affaires étrangères de France.

*Signé* : WESDEHLEN, BEYENS, L. MOLTKE-HVITFELDT, MOLINS,  
DECAZES, NIGRA, P. GALVEZ, OKOUNEFF, G. ADELWARD,  
KERN, NASRI.

*Le Secrétaire de la Conférence,*

Signé : ERNEST CRAMPON.

Bien que la lettre adressée à la Section française, en vertu d'une résolution du Comité en date du 24 avril 1875, soit restée sans réponse, le Bureau s'est cru obligé d'avertir cette Section de la réunion actuelle du Comité international, ce qu'il a fait le 11 mars par la lettre suivante :

*A Monsieur le général Morin, Vice-Président de la Section française  
de la Commission internationale du mètre de 1872.*

« Madrid et Neuchâtel, le 11 mars 1876.

» MONSIEUR LE VICE-PRÉSIDENT,

» Nous avons l'honneur de porter à la connaissance de la Section française que vous présidez, que le Comité international des Poids et Mesures ouvrira sa session de printemps le 24 avril prochain, à 1 heure de l'après-midi, rue Bonaparte, N° 1, à Paris.

» Le Comité sera heureux de recevoir les communications que la Section française voudra bien lui adresser sur l'état actuel de ses travaux, et il s'empressera de lui prêter le concours prévu par l'article 4 des dispositions transitoires de la Convention internationale du 20 mai 1875.

» Veuillez agréer, Monsieur le Vice-Président, l'assurance de notre haute considération.

» *Le Président,*  
Signé : Général IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*  
Signé : D<sup>r</sup> Ad. HIRSCH.

Cette lettre aussi est restée jusqu'à présent sans réponse.

Depuis la première réunion, le Président a reçu, de la part de la Suisse et de l'Allemagne, des commandes de prototypes. Le Secrétaire donne lecture des documents de commande et de la correspondance échangée à cette occasion avec le Vice-Président de la Section française.

Voici ces diverses pièces :

*Le Conseil fédéral suisse, à Monsieur le général Ibañez, Président  
du Comité international des Poids et Mesures, à Madrid.*

« Berne, le 22 octobre 1875.

» MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

» La Convention des poids et mesures, conclue le 20 mai dernier, ayant créé une organisation internationale offrant toutes les garanties

scientifiques, le Conseil fédéral suisse a décidé de commander, pour la Confédération suisse, conformément aux articles 1 à 6 des « dispositions transitoires » annexées à la Convention mentionnée :

» Un prototype d'un mètre à trait, un prototype d'un kilogramme.

» Veuillez transmettre cette commande à qui de droit, et agréer, Monsieur le Président, l'assurance de notre considération distinguée.

» Au nom du Conseil fédéral suisse :

» *Le Président de la Confédération,*

» Signé : SCHERER.

» *Le Chancelier de la Confédération,*

» Signé : SCHIESS. »

*Monsieur le Général Morin, Vice-Président de la Section française.*

« Madrid, le 9 novembre 1875.

» MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

» Son Excellence Monsieur le Président et Monsieur le Chancelier de la Confédération suisse m'ont adressé, au nom du Conseil fédéral, une pièce dont voici la copie. (*Voir* la lettre ci-dessus).

» En vous transmettant cette communication, je vous prie, Monsieur le Vice-Président, de vouloir bien faire droit à la demande du Conseil fédéral suisse.

» Agréer, Monsieur le Général, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

» *Le Président,*

» Signé : IBAÑEZ. »

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

« Paris, le 17 novembre 1875.

» MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

» En réponse à votre lettre du 9 courant, par laquelle vous m'informez de la résolution du Gouvernement fédéral suisse de com-

mander pour la Confédération un mètre à trait, et un kilogramme, et me priez de faire droit à cette demande, je dois vous faire remarquer que toutes les demandes analogues d'étalons adressées à la Section française lui ont été transmises par l'intermédiaire du Ministère de l'Agriculture et du Commerce, dont elle relève, lequel avait été avisé par le Ministère des Affaires étrangères, auquel les gouvernements intéressés s'étaient directement adressés, sans recourir même à leurs agents diplomatiques à Paris.

» Pour me conformer à cette marche hiérarchique, j'ai même dû, à l'occasion de quelques demandes, décliner l'intervention d'agents diplomatiques, régulièrement autorisés cependant, mais qui s'étaient directement adressés à moi, comme Vice-Président de la Section française.

» Je dois d'ailleurs ajouter que l'article 16 de la Convention prescrit que toutes les communications du Comité avec les Gouvernements auront lieu par l'intermédiaire de leurs représentants diplomatiques à Paris, et que pour toutes les affaires dont la solution appartiendrait à une administration française, le Comité aura recours au Ministre des Affaires étrangères de France.

» Je crois donc devoir vous prier de suivre cette voie hiérarchique ; mais, en attendant, je vais prendre les ordres du Ministre de l'Agriculture et du Commerce, et je ne pense pas qu'il en résulte ni difficulté, ni retard.

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

» *Le Vice-Président de la Section française,*

» Signé : le Général A. MORIN. »

*Traduction officielle de la lettre contenant la commande  
de l'Allemagne.*

» Au nom du Bureau du Chancelier de l'Empire d'Allemagne, j'ai l'honneur de prier le Comité international des Poids et Mesures de bien vouloir annoncer à la Commission des savants français chargée de la fabrication des nouveaux prototypes et de leurs copies, que l'autorité centrale préposée aux poids et mesures dans l'Empire d'Allemagne demande un exemplaire de chacun des nouveaux prototypes ; donc d'abord un mètre à trait et un kilogramme. Quant aux mètres à bout qu'on se propose également de fabriquer plus tard, la Chancel-

lerie de l'Empire demande qu'on inscrive un exemplaire pour la Commission allemande des poids et mesures parmi les copies qu'on doit faire de cet étalon international.

Berlin, le 14 novembre 1875.

» Signé : FOERSTER. »

*Au Comité international des Poids et Mesures, aux soins de son Président, Monsieur le général Ibañez, à Madrid.*

Le SECRÉTAIRE donne lecture de la lettre suivante, adressée par Son Excellence M. le duc Decazes au Président du Comité :

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

« Paris, le 3 avril 1876.

» MONSIEUR LE GÉNÉRAL,

» J'ai reçu du gouvernement néerlandais, au sujet des mètres et des kilogrammes qu'il a commandés, en 1873, à la Section française de la Commission internationale du mètre, une communication dont il m'a paru convenable de vous donner connaissance, pour l'information du Comité international des Poids et Mesures.

» La Conférence diplomatique, dont les travaux ont abouti à la Convention du 20 mai dernier, avait pris soin de sauvegarder les intérêts des États non signataires, en stipulant, par des dispositions transitoires, que les prototypes qu'ils auraient commandés leur seraient livrés dans toutes les conditions de garantie déterminées par la Commission de 1872. Mais cette solution ayant pour effet de subordonner la délivrance des étalons métriques à l'établissement d'un Bureau international, dont l'utilité n'est pas démontrée pour les savants néerlandais, et de retarder, par suite, pour un temps indéterminé la vérification de ces étalons, le gouvernement des Pays-Bas a exprimé le désir que les mètres et les kilogrammes qui lui sont destinés lui fussent directement livrés par la Section française de la Commission de 1872, après avoir été vérifiés par elle et comparés au mètre des archives, en présence d'une Commission de savants hollandais chargés d'assister à ces opérations.

» Je n'ai pas pensé que nous pussions refuser de faire droit à cette demande. Les Pays-Bas s'étant abstenus de prendre part à la Conven-

tion, aucune des stipulations qu'elle renferme ne peut leur être imposée, pas même celles qui, comme les dispositions transitoires, ont eu pour objet de sauvegarder leurs intérêts. Le Gouvernement néerlandais conserve donc le droit de faire fabriquer des mètres où bon lui semble, et de les faire vérifier et comparer comme il juge convenable; il appartiendra seulement aux savants étrangers des pays contractants d'apprécier le degré de confiance qu'ils croiront devoir attacher à des prototypes construits et vérifiés dans des conditions autres que celles qu'a fixées la Convention du 20 mai.

M. le Ministre de l'Agriculture et du Commerce vient, en conséquence, d'adresser des instructions à la Section française, pour qu'il soit donné suite à la demande du Gouvernement néerlandais dans les termes où elle a été formulée.

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

» Signé : DECAZES. »

Enfin, le **SECRETARE** communique la traduction suivante d'une lettre de M. Hilgard, reçue aujourd'hui même :

« Washington, le 7 avril 1876.

» CHER MONSIEUR,

» La prochaine session du Comité international, dans laquelle on décidera sur la construction des bâtiments et des instruments du Bureau, est tellement importante que j'aurais fait les plus grands efforts pour y assister, si la ratification de la Convention du mètre était déjà prononcée par notre Congrès. Ce dernier a été empêché jusqu'à présent, par des préoccupations d'affaires très-pressantes, de s'occuper de la Convention; mais j'ai tout lieu de croire qu'elle sera prochainement ratifiée, attendu qu'elle est demandée par des pétitions venant de tous les côtés du pays.

» En attendant, je n'hésite pas à agir comme membre du Comité international, en donnant du moins mon avis sur les projets et plans qui m'ont été soumis. Puisque je n'assisterai pas à la discussion sur ces sujets, je ne puis pas attacher à mon opinion assez d'importance pour justifier un vote formel de ma part; il me suffira que vous donniez connaissance de cette lettre au Comité en temps utile.

» Les plans de l'Institut métrologique allemand, communiqués par notre collègue, M. Foerster, sont très-instructifs quant aux principes à suivre dans la construction de pareils bâtiments. Les dessins du

bâtiment d'observation faits par M. Bouchot, d'après une esquisse de notre collègue, M. Wild, me semblent satisfaire aux conditions de stabilité et d'uniformité de température exigées pour des observations de précision. Je suis disposé à les approuver, en réservant la possibilité de quelques changements de détail.

» Je n'ai pas remarqué qu'on ait pris des précautions contre l'influence de la chaleur de l'observateur; je suppose qu'on préfère y pourvoir par des écrans mobiles, ou même par des armures pour les observateurs faités en matières peu conductrices.

» Le projet du comparateur pour les mètres à trait, communiqué par M. le général Ibañez, par envoi du 8 février, a mon entière approbation.

» Je n'ai pas encore reçu les plans du comparateur à dilatation dont il est fait mention dans votre circulaire du 9 mars. J'ai toujours une certaine prédilection pour l'usage de collimateurs à mercure que j'ai proposés à la Commission en 1872, et j'y suis confirmé par l'adoption d'une méthode semblable pour vérifier la stabilité des points fixes dans le comparateur proposé par le général Ibañez. Toutefois je suis prêt à consentir au système proposé et déjà expérimenté par vous, puisque, avec votre plan, il est encore plus facile de séparer les différentes conditions de température qui, avec mon système, sont nécessairement limitées par la distance focale des collimateurs.

» Les plans pour la reconstruction du pavillon de Breteuil me semblent très-bien faits et peu dispendieux. Je leur donne mon entière approbation, qui serait sans doute encore confirmée si je pouvais avoir une inspection personnelle des lieux.

» J'espère pouvoir donner au Comité, encore pendant la durée de sa session, la nouvelle de la ratification définitive de la Convention par notre autorité suprême.

» Je suis, cher Monsieur, etc.

» Signé : J.-E. HILGARD. »

*M. le Docteur A. Hirsch, Secrétaire du Comité international des Poids et Mesures, à Paris.*

M. le PRÉSIDENT annonce que le Bureau se réserve de soumettre au Comité des propositions spéciales au sujet de la lettre de M. le duc Decazes, ainsi qu'au sujet des commandes de prototypes.

Le général MORIN déclare ne pas avoir reçu la lettre du 11 mars, que le Bureau du Comité international lui a



adressée en sa qualité de Vice-Président de la Section française, et dont M. le Secrétaire vient de donner lecture; du moins il ne se souvient pas de l'avoir reçue. Le Secrétaire répond qu'il a mis lui-même la lettre à la poste, et que, du reste, il s'empressera d'en faire parvenir immédiatement une copie à M. le général Morin.

M. le PRÉSIDENT propose de nommer quatre Commissions qui seraient chargées de l'étude spéciale des quatre questions figurant au programme, et qui soumettraient au Comité des propositions motivées.

Le Comité ayant approuvé en principe cette manière de procéder, le Président compose ces quatre Commissions de la manière suivante :

Commission du Règlement :

MM. MORIN, WILD, HIRSCH.

Commission des Bâtiments :

MM. FOERSTER, GOVI, HIRSCH, WILD.

Commission des Comparateurs :

MM. FOERSTER, HERR, MORIN, WILD, DE WREDE.

Commission des Balances :

MM. BROCH, GOVI, HERR, STAS.

M. le PRÉSIDENT, considérant que la question des Bâtiments est la plus pressante, et qu'il est désirable de pouvoir commencer prochainement les travaux sur le terrain, propose que la Commission des Bâtiments se constitue immédiatement et commence ses délibérations aujourd'hui même.

Le général MORIN croit devoir dès à présent renouveler les observations qu'il a faites au Secrétaire en réponse

à la communication des plans de reconstruction du pavillon de Breteuil, savoir : Qu'il envisage qu'en disposant dans ce bâtiment des logements pour le Directeur et les Adjointes, le Comité dépasse sa compétence, attendu que l'article 1<sup>er</sup> du Règlement ne prévoit que des logements pour le personnel de garde et de service. En logeant dans le pavillon tous les fonctionnaires, on est obligé de construire un bâtiment spécial pour les salles d'observation, tandis qu'on pourrait parfaitement établir les instruments et appareils dans le pavillon. De cette manière, on est amené à des frais qui dépassent notre budget, ce qu'il faudrait éviter à tout prix.

M. le PRÉSIDENT fait observer que le point mis en discussion par M. Morin est un de ceux dont la Commission qui vient d'être nommée doit d'abord s'occuper; il est donc prématuré de le discuter dès à présent.

M. HIRSCH répond aux observations de son honorable collègue que si le Règlement prescrit de loger le personnel de garde et de service, il n'interdit pas de loger également les fonctionnaires scientifiques, pourvu que les moyens dont dispose le Comité le permettent. Or, grâce à la libéralité avec laquelle le Gouvernement français a bien voulu mettre le pavillon de Breteuil gratuitement à la disposition du Comité, ce dernier se trouve en mesure de pouvoir loger dans ce bâtiment spacieux le personnel scientifique, ce qui est certainement un avantage réel pour le service du Bureau. D'un autre côté, tous ceux qui connaissent la construction du pavillon et de sa dépendance seront d'accord sur l'impossibilité absolue d'y établir des instruments de précision; par conséquent, comme il faut, en tout cas, construire à nouveau un bâtiment spécial pour les salles d'observation, on ne pourra employer les nombreuses pièces du pavillon qu'aux bureaux, cabinets de travail et aux logements. Comme, du reste, le devis du nouveau projet qui est soumis au Comité reste dans les limites du budget, M. Hirsch croit les craintes de M. Morin mal fondées.

M. WILD, auquel le Secrétaire avait communiqué les observations de M. le général Morin, s'est informé auprès de personnes compétentes si l'article du Règlement en question constituerait une défense pour le Comité de loger les fonctionnaires. On l'a rassuré complètement à cet égard, en ajoutant que le Comité avait non-seulement le droit, mais le devoir de construire les bâtiments du Bureau dans les meilleures conditions pour un travail régulier et efficace, du moment que ses moyens le lui permettent.

M. FOERSTER déclare également avoir reçu la même interprétation.

M. STAS exprime le vœu que, lorsque la Commission spéciale se rendra à Breteuil, il en soit averti pour pouvoir l'accompagner.

La séance est levée à deux heures trois quarts.



## PROCÈS-VERBAL

DE LA DEUXIÈME SÉANCE.

Jeudi 27 avril 1876.

PRÉSIDENT DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, MORIN, STAS,  
WILD et DE WREDE.

La séance est ouverte à 1 heure un quart.

Le procès-verbal de la première séance est lu et adopté à l'unanimité. Le Secrétaire ajoute qu'il a envoyé, le 25 avril, à M. le général Morin, une copie de la lettre que le Bureau du Comité avait adressée le 11 mars à la Section française.

M. le PRÉSIDENT prie M. le Rapporteur de la Commission des Bâtiments de présenter son Rapport.

M. Govi, au nom de la Commission, lit le Rapport suivant :

### COMMISSION DES BATIMENTS

COMPOSÉE DE MM. WILD, GOVI, FOERSTER ET HIRSCH.

La Commission des Bâtiments avait à s'occuper de deux objets distincts :

Le rétablissement du pavillon de Breteuil, destiné à contenir la salle des séances, les bureaux de calcul et de travail, la bibliothèque, les archives et le logement du personnel ; et, de l'autre côté, la construction du bâtiment d'observation.

Après avoir discuté assez longuement sur ces deux objets et après en avoir conféré avec l'architecte, la Commission a adopté d'un commun accord les propositions suivantes :

*Pavillon de Breteuil.*

Le corps du milieu de ce bâtiment sera conservé, afin d'y ménager des chambres plus élevées. On relèvera aussi les plafonds de l'appartement du Directeur au premier étage de l'aile droite.

Tout le bâtiment sera chauffé par un calorifère situé dans le sous-sol, et l'on ne construira que de petites cheminées dans quelques pièces.

L'orangerie des dépendances sera transformée en atelier de Mécanique, avec une petite forge; la grande cuisine du sous-sol deviendra le laboratoire de Chimie.

*Bâtiment d'observation et de dépôt.*

La disposition générale du second projet est maintenue, mais avec les modifications qui vont être indiquées :

L'avant-corps, qui doit contenir le logement du gardien, le laboratoire de Physique, etc., se terminera en haut par une terrasse.

L'escalier de communication avec le sous-sol y sera placé, de même que les commodités, dans la pièce qui avoisine à gauche le couloir d'entrée; le cabinet de Physique occupera l'extrémité méridionale de l'avant-corps, où il pourra recevoir plus de lumière et ne pas être traversé par le personnel de garde.

Le toit du long bâtiment, qui comprend les six salles d'observation, sera abaissé d'un mètre et raccordé avec celui des couloirs, qui, par cela même, acquerront une plus grande hauteur.

Le toit sera couvert en zinc ondulé à l'extérieur, et aura en dessous une seconde toiture située à une certaine distance de la première, pour empêcher la transmission de la chaleur. Entre les deux, aussi bien qu'au-dessous de la seconde, pourra circuler l'air pour aider à entretenir la température constante dans les salles.

Celles-ci subiront une réduction dans les deux sens, de manière à ramener le bâtiment à des proportions moindres, sans être incompatibles pour cela avec les exigences des travaux qui devront y être exécutés.

La longueur totale du bâtiment se trouvera ainsi réduite de 4 mètres et la largeur de 0<sup>m</sup>,60.

Les murs des salles seront construits de manière à présenter un vide de 1 décimètre dans leur intérieur.

Outre le vitrage de la toiture, chaque lanterne aura un second vitrage au plafond, et un troisième à la paroi de zinc ondulé de la salle.

Entre ces deux derniers vitrages circulera l'air chaud ou froid destiné à régler la température de la salle.

Dès trappes mobiles permettront de faire, à volonté, la nuit dans les salles.

L'escalier qui doit donner accès au dépôt des prototypes sera réduit en largeur, de manière à n'avoir que 1<sup>m</sup>,30. Il sera éclairé d'en haut comme les autres pièces.

Les caveaux du dépôt seront rendus aussi étanches que possible, à l'aide de vides pratiqués tout autour qui les isoleront du terrain environnant, et au bas desquels seront ménagés des conduits d'écoulement pour les eaux qui pourraient s'y infiltrer.

Dans le caveau inférieur, dont la base sera à 10 mètres au-dessous du sol, la température sera d'ailleurs beaucoup plus constante qu'elle n'aurait pu l'être dans la galerie qu'on voulait creuser dans la colline, et les prototypes y seront tout aussi bien à l'abri contre tous les dangers.

Il est bien entendu que les caveaux seront voûtés et que les parois en seront enduites de ciment. La trappe de communication qui y avait été ménagée dans la voûte sera supprimée.

Si les conduites d'eau qui passent à travers les terrains de Breteuil ont une portée et une pression suffisantes, il sera possible de substituer un moteur hydraulique à la machine à vapeur proposée, et ce moteur hydraulique, placé dans l'annexe postérieure du bâtiment, fera fonctionner, dans ce cas, soit l'appareil frigorifique, soit la pompe à air, soit le ventilateur destiné à activer ou à entretenir la circulation de l'air chaud ou froid dans le bâtiment.

Des paratonnerres rattachés à la toiture métallique et en bonne communication avec le sol humide seront placés sur le bâtiment d'observation et sur le pavillon de logement.

Après avoir donné à la coupe de la colline une forme convenable, on se propose de la couvrir, autant que possible, d'arbrisseaux et de gazon, afin de diminuer le rayonnement et la réflexion de la chaleur de la part de cette grande muraille naturelle.

Il sera peut-être utile de prendre quelques précautions, afin d'empêcher les promeneurs du parc soit de tomber, soit de jeter des pierres ou autre chose sur les lucarnes ou sur le toit de l'établissement.

Le treillage qui existe déjà sur une partie de l'enceinte sera réparé et prolongé de manière à former une clôture continue, qui se terminera du côté du parc par une grille en bois ou en fer léger garnie de persiennes et par une grille plus simple de l'autre côté.

En résumé, la Commission propose au Comité les résolutions suivantes :

1° Le projet de reconstruction du pavillon de Breteuil et le second projet de construction du bâtiment d'observation, soumis au Comité, sont approuvés avec les modifications ci-dessus énumérées.

2° M. Bouchot est nommé architecte du Bureau international des Poids et Mesures.

3° Le Président, le Secrétaire du Comité international et le Directeur du Bureau international des Poids et Mesures formeront la Commission de construction.

4° L'architecte est chargé d'élaborer incessamment les plans définitifs de construction, en tenant compte des décisions du Comité; il les soumettra à la Commission de construction, qui doit les approuver et qui pourra les modifier dans les détails.

5° L'architecte soumettra également à la Commission, qui les fera vérifier par un architecte de son choix, des devis détaillés qui ne doivent en aucun cas dépasser le total de 350 000 francs.

6° Sur la base de ces plans et de ces devis vérifiés, la Commission est autorisée à faire avec l'architecte un contrat à forfait, par lequel celui-ci s'engagera à construire les bâtiments conformément aux plans et aux devis signés par lui et par la Commission, à commencer les travaux immédiatement après la signature et à les terminer le plus tôt possible, et au plus tard avant la fin du printemps de 1877.

7° La Commission est autorisée à faire à l'architecte des paiements convenablement échelonnés, et, dans ce but, elle retirera, jusqu'à concurrence de 350 000 francs, les fonds nécessaires de la Caisse des Dépôts et Consignations, par mandats signés du Directeur et visés par le Président.

8° Le Directeur est chargé plus spécialement de suivre en détail la construction, et de veiller à ce qu'elle soit faite conformément aux plans et dans les meilleures conditions de solidité et de bonne exécution.

**M. le PRÉSIDENT** ouvre la discussion générale.

**M. STAS** désirerait savoir si le local affecté dans le projet au laboratoire de Chimie a des dimensions et surtout une hauteur suffisantes.

**M. Govi** répond que c'est une ancienne cuisine très-vaste, d'une hauteur de 5 mètres environ.

M. MORIN trouve les dimensions des salles d'observation exagérées, excepté peut-être pour la salle des balances et la salle géodésique. A quoi bon, dit-il, des salles de 9 mètres de long sur 5 mètres de large et autant de hauteur pour y placer un instrument d'une dimension de 1 à 2 mètres ? Il suffit que l'observateur puisse tourner autour, le nombre excessif de mètres cubes d'air augmentant singulièrement les difficultés de la ventilation. Une expérience de plus de vingt ans, pendant lesquels il s'est occupé du problème de la ventilation, lui ferait craindre que, par l'emploi d'une machine et d'un ventilateur, on ne parvint pas à renouveler suffisamment l'air dans le bâtiment d'observation. Il cite de nombreux exemples prouvant que des cheminées d'aspiration sont incomparablement plus efficaces que toutes les machines par lesquelles on veut refouler l'air dans une enceinte.

Quant au problème d'obtenir une température constante, il recommande au Comité le moyen qu'il a proposé, il y a déjà quelques années, dans une Note communiquée à l'Académie et à la Section française, savoir : de prendre l'air dans un puits d'une profondeur suffisante, de 17 mètres par exemple, et dans des galeries où la température ne varie plus que d'une fraction de degré.

M. FOERSTER répond, au sujet de la première observation de M. Morin, que les dimensions considérables des salles se justifient par deux raisons : d'abord, elles sont nécessaires pour éviter l'influence des observateurs sur la température de la salle et des appareils, et ensuite il convient toujours, dans des constructions de ce genre, de tenir compte des besoins possibles de l'avenir, où l'on pourra être amené à augmenter les dimensions des instruments, ajouter des appareils auxiliaires, etc. Son expérience lui a prouvé que, dans des salles d'observation moindres que celles prévues dans le projet, la présence des observateurs dérange bientôt la constance de la température.

M. Foerster partage l'opinion de M. Morin, qu'il serait



très-difficile de porter et de maintenir les salles à des températures extrêmes en y refoulant simplement de l'air possédant cette température. Mais au moyen des parois métalliques derrière lesquelles on fait circuler de l'air à une température déterminée, on peut obtenir ce résultat d'une manière complètement satisfaisante, ainsi que le démontre l'expérience qu'il en a faite dans son bureau des poids et mesures à Berlin, où il est parvenu à maintenir la température des salles à  $\frac{1}{10}$  de degré de variation diurne près, pendant douze jours, du moins dans les limites de 5 à 20 degrés. Pour des températures plus élevées, allant jusqu'à 30 degrés, la constance est moindre, mais cependant largement suffisante si l'on observe les étalons dans un liquide. M. Foerster ajoute que l'uniformité de la température dans les différentes parties et hauteurs de ces salles n'est pas moins remarquable, attendu que les quinze thermomètres distribués le long des murs, du plafond et du plancher, accusaient des différences qui ne dépassaient pas quelques dixièmes de degré. Tous ces résultats ont été obtenus au moyen d'une machine calorifique d'Ericsson de la force de 1 cheval seulement.

Sur le désir exprimé par M. Morin, M. FOERSTER se déclare prêt à consigner le résultat de ses expériences dans une Note destinée à être annexée au procès-verbal (1).

M. WILD ne peut que confirmer ce que son collègue vient d'exposer sur l'utilité d'un volume suffisant pour des salles d'observation. Il explique que la machine et le ventilateur prévus dans le projet ne sont destinés qu'au service des salles elles-mêmes. Pour les couloirs, on se contentera de la ventilation naturelle. Au sujet des craintes exprimées sur l'influence nuisible des lanternes sur la constance de la température, il peut donner des renseignements parfaitement rassurants, tirés de l'expérience de son observatoire, pourvu que l'on emploie plusieurs vitrages, et il fait remarquer que, dans le projet modifié par la Commission, on

---

(1) Voir *Annexe* n° IV.

prévoit trois vitrages superposés et, en outre, des écrans mobiles par lesquels on peut exclure complètement la lumière des salles lorsqu'on n'y observe pas.

M. HIRSCH fait remarquer que, dans le bâtiment d'observation, où deux à trois personnes se trouveront dans des salles d'un volume de 200 à 300 mètres cubes, on n'a pas à s'occuper de ventilation; le problème est uniquement d'obtenir la constance et l'uniformité de la température, et les chiffres communiqués par M. Foerster garantissent sous ce rapport un résultat plus que satisfaisant. M. Hirsch croit même qu'avec une machine plus puissante que celle dont se sert M. Foerster, on parviendra facilement à étendre la limite supérieure de température jusqu'à 30 degrés.

M. DE WREDE est d'avis qu'on n'a pas besoin d'aller dans les expériences de dilatation au delà de 25 degrés; il trouve les expériences de M. Foerster concluantes au plus haut point.

Après avoir clos la discussion générale, le PRÉSIDENT met en discussion et ensuite soumet au vote, l'une après l'autre, les huit propositions de la Commission.

*La première proposition est adoptée à l'unanimité.*

Après des renseignements donnés par M. Hirsch sur la haute compétence technique et la grande expérience de M. Bouchot concernant la construction de bâtiments scientifiques, renseignements confirmés par M. Stas, *la deuxième proposition est adoptée à l'unanimité.*

Au sujet de la troisième, le rapporteur expose que la Commission spéciale a reconnu l'impossibilité d'obtenir, pendant la session du Comité international, les plans et devis définitifs et de passer les contrats nécessaires. Il faut bien charger de ce soin une Commission spéciale si l'on ne veut pas renvoyer le commencement des constructions jusqu'à la prochaine session du Comité. Après ces explications, *la troisième proposition est votée par tous les Membres, à l'exception de MM. Ibañez, Hirsch et Govi, qui s'abstiennent.*

*La quatrième proposition est adoptée à l'unanimité.*

Au sujet de la cinquième, M. HIRSCH explique que les nombreuses études préalables faites jusqu'à présent par l'architecte et par le Bureau donnent l'assurance que la somme indiquée de 350 000 francs ne sera pas dépassée par les devis définitifs. Du reste, la Commission spéciale n'est autorisée qu'à passer un contrat à forfait dans ces limites. Il ajoute que les 50 000 francs qui restent disponibles suffiront aux frais des instruments et appareils, et qu'en outre le Comité fera nécessairement sur l'exercice de 1876, où le Bureau ne fonctionnera pas encore, une économie de 50 000 francs environ, qui suffira largement aux frais de l'ameublement et à couvrir l'imprévu, de sorte que M. Hirsch estime qu'avec les mesures proposées le Comité est assuré de pouvoir subvenir à tous les besoins par les moyens dont il dispose.

M. MORIN a des doutes sur la légitimité d'un tel procédé, qui affecterait des économies faites sur le personnel à des dépenses matérielles.

M. FOERSTER répond en citant l'article 6 du Règlement de la Convention, dans lequel on a prévu des modifications du budget annuel jusqu'à concurrence de 100 000 francs, et dans lequel il est dit en toutes lettres : « Le Comité pourra autoriser le Directeur, sur sa demande, à opérer des virements d'un chapitre à l'autre du budget qui lui est alloué ».

M. STAS voudrait connaître l'état de la caisse, avant d'engager le Comité jusqu'à la somme de 350 000 francs.

M. le PRÉSIDENT répond que, dans une des prochaines séances, le Bureau fera au Comité une communication spéciale sur l'état de la caisse et sur la rentrée des contributions.

Après ces explications, *la cinquième proposition est adoptée à l'unanimité.*

Au sujet de la sixième, M. MORIN aimerait qu'au lieu de dire que les travaux doivent être terminés au printemps, on fixât une date précise.

M. HIRSCH répond que, lorsque la Commission a exprimé ce même désir, l'architecte a expliqué qu'il lui serait impossible de s'engager à terminer, par exemple, pour le 1<sup>er</sup> avril, puisque le progrès des travaux dépend en partie du caractère des saisons et de la plus ou moins longue durée de l'hiver. Il promet cependant de faire son possible pour être prêt à cette époque.

M. BROCH recommande, pour dessécher les murs avant de s'installer dans les bâtiments, l'usage de l'acide carbonique, qu'on pourrait facilement faire pénétrer dans les vides entre les murs et les parois métalliques.

*La sixième proposition, ainsi que la septième et la huitième, sont adoptées à l'unanimité.*

M. le PRÉSIDENT expose que la Commission spéciale à laquelle le Comité vient de confier l'exécution de tout ce qui concerne la construction des bâtiments assume une lourde responsabilité. Pour pouvoir s'acquitter de sa tâche, et en particulier pour passer les contrats avec l'architecte, les conseils d'un homme de loi lui seront indispensables; ces conseils, du reste, seront également indispensables au Comité dans bien d'autres occasions. Déjà, à plusieurs reprises, par exemple pour la convention avec la Direction des Domaines, pour la prise de possession du terrain accordé, etc., le Bureau a été obligé de recourir à un jurisconsulte. Dans ces occasions, le Bureau a pu apprécier les qualités de l'avocat M. Bridan, auquel il s'était adressé. Pour ces motifs le Président propose au Comité de nommer M. René Bridan, avocat à Paris, Conseil du Comité international des Poids et Mesures.

*Cette proposition est adoptée à l'unanimité.*

La séance est levée à 3 heures un quart.



## PROCÈS-VERBAL

DE LA TROISIÈME SÉANCE.

Samedi 29 avril 1876.

PRÉSIDENTICE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, MORIN, STAS,  
WILD et DE WREDE.

La séance est ouverte à 1 heure un quart.

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

M. le PRÉSIDENT prie la Commission du Règlement de présenter son Rapport.

M. HIRSCH lit le Rapport suivant :

La Commission s'est réunie le 28 avril à 10 heures du matin, et s'est constituée en choisissant M. le général Morin pour président, et M. Hirsch pour rapporteur.

Ce dernier lui a soumis un avant-projet, qui a été discuté article par article et modifié en plusieurs points par suite de cette discussion, dont il serait inutile de relater les détails.

Le rapporteur, en se réservant de donner au fur et à mesure les divers renseignements et explications qui pourraient être demandés, se borne à expliquer tout d'abord que les dispositions de l'article 3 ont été prises pour se conformer à la règle générale d'une bonne administration qui exige, pour toutes les affaires d'argent, le concours de deux signatures ; pour la rédaction de cet article, on s'est du reste informé aux meilleures sources sur les usages et convenances en cette matière.

Voici le projet de Règlement que la Commission propose au Comité :

*Règlement du Bureau international des Poids et Mesures.*

Conformément à l'article 13 du Règlement annexé à la Convention du mètre, le Comité international des Poids et Mesures arrête, pour l'organisation et les travaux du Bureau international, le Règlement suivant :

**ART. 1.** Le Directeur du Bureau est nommé par le Comité international pour tout le temps compris entre sa nomination et le renouvellement du Comité par moitié. Le Directeur sortant de charge est rééligible.

Le Directeur entre en fonction immédiatement après sa nomination. Il ne peut donner sa démission que pour la fin d'un exercice annuel, et doit en avertir le Comité six mois d'avance.

En cas de décès du Directeur, l'Adjoint le plus ancien en remplit provisoirement les fonctions, jusqu'à ce que le Comité ait nommé le nouveau Directeur.

En cas d'absence autorisée, le Directeur est remplacé également par l'Adjoint le plus ancien.

**ART. 2.** Le Directeur est chargé de l'exécution des travaux scientifiques du Bureau, sous le contrôle et d'après les instructions du Comité.

Il a la responsabilité scientifique de l'exactitude des déterminations métrologiques exécutées dans le Bureau.

Il organise le service du Bureau, fixe et surveille les travaux d'observation et de calcul des adjoints et des aides, et dirige, en général, tous les employés de l'établissement.

Il prend part lui-même aux travaux d'observation et de calcul.

Il soumet à l'approbation du Comité les règlements intérieurs et les instructions spéciales pour les employés.

**ART. 3.** Le Directeur est chargé de l'administration de l'établissement.

Il nomme les employés du Bureau, à savoir : les aides, le mécanicien et les garçons de bureau.

Il veille à l'entretien des bâtiments, machines, appareils et instruments, ainsi qu'au bon ordre des archives.

Il fait retirer, au fur et à mesure des besoins, les fonds nécessaires

de la Caisse des Dépôts et Consignations, au moyen de mandats signés par lui et visés par le Président du Comité.

Les traitements et indemnités fixés par la Convention ou par le Comité international sont payés par le comptable sur états fournis par le Directeur.

Les autres dépenses du Bureau et du Comité international sont sol-dées par le comptable sur des bons du Directeur ordonnancés par le Président.

En cas d'absence ou d'empêchement du Président, les mandats du Directeur seront visés par le Secrétaire du Comité.

Pour les menues dépenses courantes du service, le Directeur reçoit une avance de 1000 francs dont il dispose; lorsque cette avance aura été épuisée, elle sera renouvelée par le Président, auquel le Directeur aura rendu compte de l'emploi des sommes avancées.

**ART. 4.** Le Directeur adresse, chaque année, au Comité un Rapport général scientifique et administratif (Art. 49 du Règlement annexé à la Convention), et, à toute époque, les rapports spéciaux qui lui seraient demandés, soit par le Comité, soit par son Bureau.

Il soumet chaque année à l'approbation du Comité le programme des travaux et le budget de l'année suivante.

En outre, le Directeur informera immédiatement le Président de tous les faits importants qui se passent dans l'établissement.

**ART. 5.** Toutes les communications du Directeur au Comité seront adressées à son bureau et envoyées au Secrétaire, qui les transmettra à qui de droit et formera les dossiers.

**ART. 6.** Les deux Adjointes sont nommés par le Comité. Ils le sont d'abord pour un an, et, s'ils remplissent leurs fonctions à la satisfaction du Comité, ils sont confirmés pour le même intervalle de temps que le Directeur.

Ils ne peuvent être révoqués qu'en cas de faute grave ou pour incapacité, sur plainte motivée, adressée par écrit au Comité, soit par le Directeur, soit par tout autre membre du Comité. Le Comité statuera après avoir fait une instruction et entendu le fonctionnaire en cause.

Les Adjointes ne peuvent donner leur démission qu'en avertissant le Comité six mois d'avance.

**ART. 7.** Les Adjointes exécutent les travaux scientifiques d'observation et de calcul du Bureau d'après les règlements prescrits par le Comité, et suivant les instructions du Directeur; ils remettent leurs travaux signés au Directeur. Ils peuvent, en outre, avec l'assentiment du Directeur, entreprendre des recherches et des travaux météorologiques

particuliers qui, si le Président du Comité en donne l'autorisation, seront publiés sous leur nom et responsabilité personnelle, par le Bureau.

L'un des Adjoints est chargé de la Bibliothèque, et l'autre de la comptabilité.

ART. 8. Les aides sont nommés, suivant les besoins du service, par le Directeur, et pour un an. Ils peuvent être révoqués ou donner leur démission moyennant avertissement d'un mois à l'avance.

Leur nombre est déterminé par le Comité; il ne peut pas dépasser quatre. Ils devront avoir fait des études scientifiques et pourront appartenir à toute nationalité.

ART. 9. Les aides assistent le Directeur et les Adjoints dans leurs travaux d'observation et de calcul. Un d'entre eux peut aussi être employé par le Directeur pour la comptabilité et la correspondance du Bureau.

Ils exécutent les travaux d'après les instructions du Directeur ou de l'Adjoint auquel ils seront spécialement attachés. Ils sont tenus, en moyenne, à sept heures de travail quotidien pour le Bureau; en outre, ils devront satisfaire à toutes les exigences accidentelles du service. S'ils veulent faire, en dehors de ce temps et avec le consentement du Directeur, des travaux scientifiques ayant rapport à la métrologie, le Directeur et les Adjoints les guideront par leurs conseils, et l'on mettra les appareils de l'établissement à leur disposition, autant du moins que le service régulier n'en souffrira pas.

ART. 10. Le mécanicien est nommé par le Directeur, d'abord pour un an, et ensuite, s'il y a lieu, pour trois ans. A l'expiration de cette période, il pourra être confirmé pour une nouvelle période de trois ans.

Il ne peut être révoqué que par décision du Président, sur la demande motivée du Directeur.

Il ne peut donner sa démission qu'en prévenant le Directeur trois mois d'avance.

ART. 11. Le mécanicien est chargé, sous les ordres et instructions du Directeur, de l'entretien et des réparations des machines, appareils et instruments de l'établissement, ainsi que de tous les travaux mécaniques que le Directeur lui commandera pour le Bureau. Il lui est interdit de s'occuper de tous autres travaux.

ART. 12. Les garçons de bureau sont nommés par le Directeur. Ils sont au nombre de deux, et sont choisis, autant que possible, parmi



des ouvriers travaillant le fer ou le bois. Ils peuvent recevoir ou donner leur congé moyennant avertissement d'un mois à l'avance.

Ils font le service dans les salles d'observation, dans les bureaux de calcul et les cabinets de travail.

L'un des garçons est, en même temps, le gardien du bâtiment d'observation et l'aide du mécanicien pour le service de la machine à vapeur; l'autre est en même temps le commissionnaire de l'établissement.

**ART. 13.** Le Directeur, les deux Adjoint, le mécanicien et les deux garçons de bureau sont logés dans les bâtiments du Bureau. L'ameublement et leurs logements est à leur charge. Ils ont droit au chauffage et à l'éclairage: le Directeur déterminera les allocations en nature.

L'établissement pourvoit à l'ameublement des salles d'observation, des bureaux, cabinets de travail et de l'atelier du mécanicien.

**ART. 14.** Tous les traitements sont payés mensuellement.

**ART. 15.** Le Directeur a droit à deux mois de vacances par an, qui seront accordés par le Président du Comité. Ces vacances ne peuvent coïncider avec les réunions du Comité.

Les adjoints ont droit à six semaines de vacances par an. Ces vacances ne peuvent coïncider pour les deux Adjoint; elles ne peuvent pas coïncider non plus avec celles du Directeur; elles sont également accordées par le Président du Comité.

Les aides ont droit à un mois de vacances par an; elles sont accordées par le Directeur.

**ART. 16.** Les travaux qui incombent au Bureau (*Voir* art. 6 de la Convention du mètre) seront exécutés d'après des programmes et règlements spéciaux qui seront établis par le Comité.

La discussion du projet se fait article par article, et, après avoir subi quelques modifications de détail <sup>(1)</sup>, *le règlement est adopté dans son ensemble à l'unanimité.*

**M. le PRÉSIDENT** expose qu'après avoir ainsi défini par le Règlement les fonctions du Directeur, et chargé celui-ci, par la résolution prise dans la dernière séance, de la sur-

---

(1) Il a déjà été tenu compte de ces modifications dans le texte ci-dessus.

veillance des constructions, ce qui exige sa résidence à Paris, il convient de songer à la nomination définitive du Directeur.

Après une discussion à laquelle prennent part MM. Morin, de Wrede, Broch, Foerster et Hirsch, le Comité est unanime à envisager que les trois mois d'avertissement préalable prescrits par l'article 10 du Règlement de la Convention, pour les nominations à faire, doivent compter à partir de la séance dans laquelle le Comité s'est constitué, et que, par conséquent, le Comité a le droit, et, dans l'intérêt du service même, le devoir de procéder dès à présent à la nomination du Directeur.

Cette nomination a lieu au scrutin secret; neuf bulletins sont délivrés, et le dépouillement a pour résultat que *M. Govi est nommé Directeur du Bureau international des Poids et Mesures*, à l'unanimité des Membres présents.

M. Govi remercie le Comité de la confiance qu'il vient de lui témoigner, et espère ne pas faire regretter le choix dont il a été honoré. Il accepte sa nomination, en réservant toutefois le consentement de son Gouvernement, dont il a tout lieu de ne pas douter.

M. Wild demande la parole pour une proposition, et s'exprime de la manière suivante :

« Il est presque superflu de vous rappeler que les gouvernements des États contractants nous ont confié une œuvre aussi importante pour la Science que pour les administrations des poids et mesures de ces divers États. Nous assumons donc une grande responsabilité, et vous serez tous d'accord avec moi que notre travail sera, dans tous les cas, long et laborieux. Il convient cependant qu'il soit mené à bonne fin aussitôt que possible, ce que nous ne pourrions obtenir qu'en y consacrant tous nos efforts et toute notre énergie.

» Déjà nous avons décidé une des questions qui importent le plus à l'accomplissement de notre œuvre, la question des bâtiments où sera installé le Bureau, et nous venons de tomber d'accord sur une autre, la réglementation du service intérieur de ce Bureau.

» La question des instruments et appareils nécessaires et de leur

construction est en bonne voie d'être résolue bientôt. Reste le choix du personnel à adjoindre au Directeur, ce qui d'ailleurs presse beaucoup moins, et enfin la grande question des mesures elles-mêmes.

» Si, comme il est à espérer, toutes les autres conditions de travail sont remplies d'ici au printemps prochain, nos travaux d'observation ne pourront, en effet, pas être commencés sans que nous soyons alors en possession de mètres et de kilogrammes satisfaisant aux prescriptions établies par la Commission internationale du mètre en 1872. Or, d'après l'article 4 des dispositions transitoires arrêtées par la Convention, la Section française est chargée de la construction des nouveaux prototypes, que, d'après l'article 3, le Comité international des Poids et Mesures est chargé de recevoir et de comparer entre eux.

» Le Comité aura donc à constater en temps utile si ces prototypes, soit par la matière qui les compose, soit par leur forme, etc., sont conformes aux prescriptions établies par la Commission internationale du Mètre en 1872.

» Je crois, Messieurs, que le Comité gagnera beaucoup de temps si, se conformant aux dispositions de l'article 4 mentionné, il commence dès aujourd'hui à prêter son concours à la construction des nouveaux prototypes, en priant la Section française de bien vouloir nous communiquer un rapport succinct sur l'état de ses travaux, et nous remettre dès à présent deux règles en platine iridié avec des échantillons de ce métal. Nous pourrons ainsi décider, dans notre session actuelle, des recherches à faire sur les qualités physiques et chimiques dudit métal, et les distribuer parmi nous.

» Je me permets donc de soumettre au Comité une proposition formulée comme il suit :

» Le Comité international des Poids et Mesures, rappelant que d'après l'article 4 des dispositions transitoires de la Convention du mètre, la Section française de la Commission internationale du mètre de 1872 reste chargée des travaux qui lui ont été confiés pour la construction des nouveaux prototypes, *avec le concours du Comité international*, et désirant rendre ce concours efficace, charge son Bureau de prier la Section française de vouloir bien communiquer par écrit au Comité international, le plus tôt possible, un rapport succinct sur l'état de ses travaux, et lui remettre deux des règles en platine iridié destinées aux nouveaux prototypes, dans leur état actuel, et accompagnées de deux échantillons du métal, afin que le Comité puisse, encore dans sa session présente, prendre les mesures nécessaires pour les travaux qui lui incombent.

**M. MORIN** ne veut pas discuter la proposition, qui vient tout à fait à l'improviste, avant d'en avoir référé à ses collègues de la Section française, dont il ne peut pas préjuger l'opinion. La proposition est très-grave; car, si elle était adoptée, elle arrêterait les travaux de la Section française.

S'il ne s'agissait que de fournir des explications verbales sur ces travaux, il serait prêt à les donner; mais les demandes contenues dans la proposition lui semblent dépasser la compétence du Comité. Pour ces motifs, il prie de renvoyer la discussion à quelques jours.

**M. HIRSCH** conteste d'abord que la proposition vienne à l'improviste, attendu que le Bureau du Comité a adressé déjà à la Section française plusieurs communications, en date du 2 juin 1875, du 11 mars 1876 et enfin du 25 avril dernier, ayant trait au concours qu'il est appelé à lui donner, communications qui sont restées toutes sans réponse. Il est donc naturel que, dès lors, le Comité lui-même fasse une démarche directe dans ce sens auprès de la Section française.

**M. HIRSCH** s'oppose à l'ajournement demandé, dont il ne voit pas l'utilité et qui serait préjudiciable à la marche des affaires; il serait inutile, puisqu'on ne demande pas à **M. le général Morin** des explications qu'il ne saurait donner immédiatement sans avoir consulté ses collègues, mais qu'il s'agit d'une démarche auprès de la Section française elle-même, qui aura le temps d'en délibérer et de répondre. D'un autre côté, le renvoi même à quelques jours serait nuisible, parce qu'il importe que le Comité international reçoive la réponse avant la fin de la session actuelle, qui ne s'étendra pas au delà de dix à douze jours.

**M. BROCH**, tout en approuvant la proposition quant au fond, désirerait avoir le temps de réfléchir sur les termes de la rédaction, à laquelle il conviendrait peut-être d'apporter quelques modifications. Pour ce motif, il appuie le renvoi au lundi suivant.

**M. HERR** croit que, pour s'entendre sur quelques détails

de rédaction, il suffirait de suspendre la séance pendant quelques instants, ce qu'il propose.

M. le PRÉSIDENT met aux voix l'ajournement proposé, qui est rejeté; par contre, la proposition de M. Herr, d'interrompre la séance, est adoptée.

La séance est interrompue à 4 heures, et reprise à 4 heures et demie.

M. WILD donne de nouveau lecture de sa proposition, qu'il a modifiée dans quelques détails de rédaction pour faire droit à des observations de plusieurs collègues (1).

M. MORIN prie le Comité de ne pas faire la démarche qu'on lui propose, car elle rendrait la situation de la Section française plus difficile qu'elle ne l'est déjà. Celle-ci tient son mandat de la Commission du mètre de 1872, laquelle avait prévu également pour la fabrication des étalons le concours du Comité permanent d'alors; mais ce dernier a abandonné son droit au concours par un vote proposé à l'époque par M. le général Ibañez lui-même et combattu par l'orateur.

D'après la nouvelle Convention, les rôles sont bien définis. La Section française doit fabriquer les étalons, et le Comité international doit les recevoir et les comparer. En voulant se mêler de la fabrication, le Comité dépasserait donc sa compétence et entraverait les travaux de la Section française, chose grave dont on ne peut pas prévoir les conséquences.

Plusieurs demandes sont formulées. Pour ce qui est du rapport, la Section française n'aurait pas le temps de l'élaborer en détail. M. Morin se déclare prêt à donner verbale-

---

(1) Le texte de la proposition de M. Wild, donné ci-dessus, est conforme à la rédaction définitive qu'il lui a donnée.

*Le Secrétaire,*

A. H.

5.

ment des renseignements sur l'état des travaux ; il fait connaître, par exemple, que 25 ou 28 mètres sont fabriqués et prêts à être tracés, qu'on a fait beaucoup d'expériences de dilatation dont les résultats sont très-satisfaisants, qu'on a déterminé la densité, le coefficient d'élasticité, etc. Tous ces travaux seront publiés en détail lorsqu'ils seront terminés, et alors le Comité pourra en prendre connaissance.

Quant aux deux règles demandées, M. Morin doute fort que la Section française consente à s'en dessaisir. D'abord, elle n'en aurait pas le droit sans la permission du Gouvernement français ; ensuite, ces règles ont coûté beaucoup de peine à construire et risqueraient d'être détruites par les expériences auxquelles on voudrait les soumettre.

En ce qui concerne les échantillons de la matière, M. Morin, pour sa personne, ne voit pas de difficulté à en fournir au Comité, puisque la Section française en a donné à plusieurs chimistes français et étrangers pour en faire l'analyse.

M. le PRÉSIDENT croit ne pas devoir laisser sans le relever un point du discours de M. Morin, par lequel celui-ci semble se mettre en dehors de la base sur laquelle reposent le Comité international, le Bureau et la Section française elle-même ; car, si cette dernière a reçu dans l'origine son mandat de la Commission internationale du mètre (dont les décisions n'ont jamais été formellement reconnues par la plupart des Gouvernements), cette Commission et tous ses organes ont disparu pour faire place à l'organisation créée par la Convention du Mètre du 20 mai 1875. C'est uniquement en vertu de cette Convention que la Section française reste chargée des travaux qui lui ont été confiés pour la construction des nouveaux prototypes, mais avec le concours du Comité international. Une résolution de l'ancien Comité permanent, qui serait en contradiction avec cette disposition conventionnelle, ne peut avoir qu'un intérêt historique, puisque cette Commission permanente n'existe plus, et que toute la matière est réglée depuis l'année dernière uniquement par la Convention du mètre, dont il n'est

pas permis de mettre en doute l'autorité dans le sein du Comité international lui-même.

M. FOERSTER ne peut pas admettre l'interprétation que M. Morin voudrait donner du concours du Comité; car, si ce concours intervenait seulement après que toute la fabrication des règles serait terminée, il serait plus que passif, il serait illusoire, et il doit être au contraire actif et efficace. On ne saurait donc traiter le Comité sur le même pied que le public en général, en le renvoyant simplement au rapport imprimé que la Section française se propose de publier à la fin de ses travaux.

M. Foerster croit pouvoir tranquilliser M. Morin sur la destruction qu'il craint pour les règles demandées par le Comité. Elles serviront simplement aux expériences nécessaires, et pourront être remises à la Section française en temps utile pour être tracées.

M. HIRSCH tient à expliquer que la résolution proposée n'implique, à ses yeux et aux yeux de ses collègues, nullement une démarche hostile à la Section française, dont le Comité ne voudrait, dans aucun cas, entraver les travaux. Tout au contraire, il veut y coopérer, et ainsi maintenir à la fois un droit et remplir un devoir imposé par la Convention.

La discussion étant close, on procède au vote : *La proposition de M. Wild est adoptée à l'unanimité moins une voix.*

M. le PRÉSIDENT donne communication de quelques renseignements officiels que le Bureau s'est procuré au Ministère des Affaires étrangères. D'après ces documents, tous les États contractants ont échangé les ratifications, à l'exception des États-Unis d'Amérique, qui ont demandé dernièrement une nouvelle prorogation du terme d'abord fixé, du Portugal et du Venezuela, qui avaient demandé un délai indéterminé.

Dans une autre communication, M. le Ministre des Affaires étrangères a bien voulu faire connaître que les contributions prévues par la Convention ont été versées avant la date du 27 avril par les pays suivants : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, l'Espagne, la France, la Suède et la Norvège et la Suisse. Ces contributions, dont le total s'élève à 241345 francs, ont été transmises par le département des Affaires étrangères à la Caisse des Dépôts et Consignations.

Le Bureau propose que le Comité le charge d'adresser aux Gouvernements retardataires une lettre-circulaire pour les prier de bien vouloir donner suite à la disposition de l'article 10 de la Convention, d'après lequel les contributions sont versées au commencement de chaque année.

*Cette proposition est adoptée.*

On fixe pour lundi, à 9 heures et demie, la séance de la Commission des Compareurs, et pour 2 heures du même jour, la séance de la Commission des Balances. Ce n'est que lorsque ces Commissions seront prêtes à présenter leurs rapports, qu'une séance plénière sera convoquée.

La séance est levée à 5 heures un quart.





## PROCÈS-VERBAL

DE LA QUATRIÈME SÉANCE.

Vendredi 5 mai 1876.

PRÉSIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, MORIN, STAS,  
WILD et DE WREDE.

La séance est ouverte à 2 heures un quart.

Le SECRÉTAIRE lit le procès-verbal de la dernière séance. M. Morin demande qu'à l'endroit où il est question des lettres adressées à la Section française, on spécifie les dates. Le Secrétaire répond qu'il fera droit à cette observation. Le procès-verbal est adopté.

M. MORIN demande l'insertion au procès-verbal d'une note conçue dans les termes suivants :

*Observations du général MORIN sur le procès-verbal de la séance du  
29 avril.*

Paris, le 5 mai 1876.

« M. Hirsch ayant maintenu dans ce procès-verbal l'assertion émise par lui que le Président de la Section française avait négligé de répondre aux lettres qui lui avaient été adressées par le Bureau du

Comité, aux dates du 2 juin 1875 et du 11 mars 1876, le général Morin demande l'insertion de la réponse qu'il doit faire à cette allégation.

1° La lettre du 2 juin 1875 lui notifiait une décision prise le 24 avril de la même année et à laquelle il avait personnellement participé, annonçant que le Comité international ne serait pas en mesure de commencer les comparaisons qui lui incombent, avant le printemps de 1877. Elle ne comportait pas un accusé de réception d'une résolution prise en sa présence. Son devoir se bornait à en donner connaissance à la Section française, pour qu'elle réglât en conséquence la marche de ses travaux. C'est ce qu'il a fait, le 18 juin 1875, dans la première séance tenue par la Section française après la séparation du Comité, comme le montre l'épreuve du procès-verbal de cette séance, mise sous les yeux du Comité. Il a donc en cela accompli son double devoir de Vice-Président de la Section française et de membre du Comité international des Poids et Mesures.

2° La lettre du 11 mars 1876 n'est pas parvenue à son adresse, et dès lors il n'a pu lui être fait de réponse. La copie de cette lettre, transmise le 25 avril au général Morin, a été communiquée à la Section française convoquée à cet effet le 2 mai. Une réponse délibérée par cette Section sera mise sous les yeux du Comité.

Le général Morin insiste pour que ces observations soient textuellement insérées à la suite du procès-verbal de la séance du 29 avril, parce qu'il est informé que l'allégation qu'il relève a été formulée ailleurs qu'au sein du Comité.

Il a donné assez de preuves de son exactitude à répondre à toutes les communications qui lui ont été faites, ainsi que du bon vouloir qu'il apporte aux travaux préparatoires du Comité, et le Comité lui a même rendu assez justice à ce sujet, pour qu'il tienne à ne pas laisser s'accréditer le moindre doute sur la loyauté de son concours.

**M. le PRÉSIDENT** décide l'insertion de cette note au procès-verbal de la présente séance.

Le **SECRÉTAIRE** donne connaissance de la correspondance; le bureau, d'après l'invitation qui lui avait été faite par le Comité, dans la dernière séance, a adressé aux légations des États retardataires des lettres au sujet des contributions. Il vient de recevoir, de la part de **M. le chargé d'affaires d'Italie**, un accusé de réception.

Le Secrétaire donne un résumé d'une lettre de **M. Léon**,

ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à Marseille, par laquelle ce dernier attire l'attention du Comité sur l'utilité de l'adoption d'une même unité monétaire. La brochure accompagnant cette lettre, ayant pour titre : *Le système métrique considéré dans son application aux monnaies*, est distribuée aux membres.

M. Govi demande la parole pour déclarer qu'il a obtenu de son Gouvernement l'autorisation d'accepter sa nomination de Directeur du Bureau international, et qu'il se met dès à présent à la disposition du Comité.

Le SECRÉTAIRE annonce que, M. Govi ayant ainsi définitivement accepté, le bureau ne tardera pas à porter sa nomination à la connaissance des Gouvernements contractants, conformément à l'article 7 de la Convention.

Sur la demande du Président, M. WILD, au nom de la Commission des Compareurs, lit le Rapport suivant :

*Rapport de la Commission des Compareurs.*

« La Commission s'est constituée dans sa première séance, tenue le 26 avril, en nommant M. Morin Président et M. Wild rapporteur. Elle a eu en tout six séances, tenues les 26, 27, 28 avril et les 1, 2 et 3 mai.

» Dans le cours de ses délibérations, elle est parvenue à établir quelques principes généraux qu'elle propose d'adopter dans la construction de tous les compareurs. Elle croit donc utile de placer ces principes généraux en tête de son Rapport.

» 1<sup>o</sup> MM. les frères Brunner, mécaniciens-constructeurs à Paris, ont proposé un moyen très-simple pour s'assurer de l'invariabilité de la position verticale des microscopes, invariabilité qui fournira en même temps une certaine probabilité de la non-existence d'autres mouvements des microscopes. Ce moyen consiste à placer au-dessous de ceux-ci des bains de mercure, et à fixer dans le tube du microscope, un peu au-delà du foyer principal de l'objectif, un second fil horizontal, (éclairé convenablement de l'extérieur), de telle sorte que son image, après avoir été réfléchié par le bain de mercure, vienne se projeter sur le réticule du micromètre. La moindre variation dans la position

verticale du microscope fait alors dévier l'image du fil auxiliaire par rapport au fil du micromètre, et de cette manière est accusée à l'observateur. La plupart des membres de la Commission se sont rendus chez MM. Brunner et se sont convaincus de l'efficacité de ce procédé par des observations faites au moyen d'un appareil provisoire.

» Nous proposons donc, en modification des règles admises dans la séance du Comité du 22 avril 1875 (pages 19 et 20 des procès-verbaux) *que les microscopes soient fixés aussi solidement que possible aux piliers en pierre, et qu'on s'assure, par le moyen de bains de mercure et d'un fil auxiliaire, placé dans le microscope d'après la méthode de MM. Brunner, de l'invariabilité de la position verticale de l'axe optique des microscopes pendant la durée des opérations.*

» 2° L'immersion des objectifs des microscopes dans le liquide, qu'on avait projetée pour la comparaison des règles plongées dans ce liquide, présente plusieurs inconvénients, surtout pour le mouvement transversal du chariot.

» D'après les observations comparatives de M. Hirsch, l'immersion peut être remplacée, sans altération de l'exactitude, par la vision à travers la surface de la glycérine ; ou bien, d'après la proposition de M. de Wrede, on peut l'éviter au moyen d'un tube auxiliaire, fermé à son bout inférieur par une lame en verre plane-parallèle, en contact avec le liquide pendant l'observation. Ce tube pouvant glisser sur le corps du microscope, on le relèverait après l'observation.

» En conséquence, la Commission propose *de renoncer, dans la construction des comparateurs, à l'immersion éventuelle des objectifs des microscopes dans le liquide, et de choisir en outre le foyer de ceux-ci d'une longueur telle que les auges et le chariot puissent passer librement au-dessous des microscopes.*

» 3° Pour l'éclairage des règles, on projettera la lumière verticalement sur les traits de la division.

» 4° Outre les auges destinées à recevoir le liquide et à protéger les règles contre le rayonnement des observateurs, il paraît utile de mettre les piliers, et autant que possible aussi le corps des microscopes, à l'abri de ce rayonnement, en les entourant d'écrans métalliques, doubles s'il le faut, et distants au moins de 3 centimètres de la pierre.

» 5° D'après les prescriptions de la Commission internationale du Mètre de 1872, les règles à comparer doivent reposer dans les comparateurs sur deux rouleaux. Pour empêcher le glissement pendant les opérations, il convient de fixer les règles au-dessus ou près de

un des rouleaux par une pincette, à laquelle on peut donner la forme proposée par M. de Wrede, si l'on désire s'en servir en même temps pour l'ajustage longitudinal des règles.

» En se référant à ces principes généraux, la Commission n'a que peu de remarques à ajouter sur les différents instruments et les plans présentés pour leur construction.

» 1° *Comparateur pour les mètres à trait.* — Plans de MM. Brunner, présentés par M. Ibañez.

» Il convient que les plaques de pierre, auxquelles sont fixés les microscopes, dépassent les piliers des deux côtés d'une quantité à peu près égale, afin que leurs centres de gravité se trouvent au-dessus du milieu des piliers-supports.

» Le grand chariot pour le mouvement transversal des règles doit être placé sur des roues qui en faciliteront le mouvement.

M. Ibañez accepte ces changements d'autant plus volontiers qu'il a envisagé lui-même le plan de MM. Brunner, non pas comme un dessin définitif, mais comme une esquisse générale de l'instrument. Il propose, en outre, de faire dresser par MM. Brunner le dessin définitif de construction de l'instrument, ainsi que le devis approximatif, et de prier M. Govi, Directeur du Bureau international, de surveiller la construction du comparateur par ces messieurs.

» La Commission adhère à cette proposition.

» 2° *Appareil pour déterminer la dilatation absolue des mètres.* — Projet de M. le baron de Wrede.

» La Commission émet le désir que les deux auges soient placées à une plus grande distance l'une de l'autre, de façon à empêcher toute communication de chaleur entre ces deux corps, qui se trouveront souvent à des températures très-différentes.

» Comme la température de l'une des règles plongée dans son auge devra rester toujours près de zéro, tandis que la salle d'observation et la seconde règle seront portées à des températures de plus en plus élevées, jusqu'à 25 ou 30 degrés, il sera nécessaire de garantir surtout la première auge, par des enveloppes peu conductrices, contre l'influence de la chaleur du milieu ambiant.

» Le mouvement transversal du chariot produit par des contre-poids occasionne facilement des chocs, comme plusieurs membres du Comité en ont fait l'expérience. Il paraît donc désirable de le remplacer par une transmission mécanique, qui se ferait au moyen d'une bielle, conformément aux indications du plan d'un instrument semblable, élaboré par M. Turrettini, de Genève, et présenté par M. Hirsch.

» La Commission propose que M. le baron de Wrede soit prié par le Comité de se charger de la construction de cet appareil pour la détermination de la dilatation.

» M. de Wrede se déclare prêt à accepter cette mission.

» 3° *Comparateur à réflexion pour les mètres à bout, d'après le système de Steinheil.* — Dessin de M. Stollenreuter, à Munich, présenté par M. Foerster.

» M. Foerster, après avoir expliqué les détails et le fonctionnement de cet instrument, se déclare, d'après le désir de la Commission, prêt à en surveiller l'exécution, confiée à M. Stollenreuter, à Munich.

» 4° *Comparateur universel pour des étalons dont la longueur peut aller jusqu'à 2 mètres.* — Projet de M. Starke, mécanicien à Vienne, élaboré d'après les indications de M. Herr.

» M. Herr ayant expliqué les détails assez compliqués de cet instrument, la Commission propose, à la majorité des voix, qu'en modification des règles établies dans la séance du 22 avril 1875 (page 20 des procès-verbaux) le châssis en fer le long duquel se déplacent les microscopes de cet appareil soit remplacé, d'après la proposition de M. Herr, par un support prismatique en pierre. On émet seulement le vœu de donner à cette longue pièce de pierre, pour en amoindrir la flexion, une hauteur plus grande que celle prévue dans le dessin.

» Quant à la règle normale de 2 mètres de long dont cet instrument sera muni, et qui doit être divisée sur toute sa longueur en centimètres, et à une extrémité en millimètres, sur une longueur de 1 décimètre, la Commission propose de la faire exécuter en bronze, avec des mouches ou plaques en or, où seront tracés les traits, et de lui donner une section telle que la division se trouve sur le plan des fibres neutres.

» Elle propose également au Comité de confier à M. Herr la direction de la construction de cet appareil par M. Starke, à Vienne.

» M. Herr se déclare prêt à accepter cette mission.

» 5° *Comparateur à mouvement vertical du chariot destiné à comparer des règles plates placées de champ.* Dessin d'un tel instrument exécuté à Saint-Petersbourg d'après les indications de M. Wild.

» La Commission, après avoir reçu de M. Wild quelques renseignements sur des observations faites avec cet instrument et sur les modifications qu'il faudrait apporter à sa construction pour atteindre le plus haut degré d'exactitude, propose de faire construire plus tard un comparateur de ce genre, en vue d'études spéciales, mais d'attendre à une prochaine réunion du Comité pour en décider définitivement l'exécution.

» 6° *Comparateur pour les règles géodésiques.* M. Ibañez n'a pas présenté un projet spécial pour ce comparateur, parce que sa construction sera en principe la même que celle du comparateur des mètres à traits.

» Comme, en tous cas, on ne se servira de ce comparateur qu'après l'établissement du mètre prototype international, la Commission propose d'en ajourner également l'exécution, et de profiter de l'intervalle pour en faire dresser un plan détaillé par MM. Brunner, plan qui pourra être soumis à la délibération du Comité dans sa réunion prochaine.

» Sur la proposition de M. Ibañez, M. Hirsch est prié de prêter son concours à MM. Brunner pour l'exécution du plan.

» Quant au mode d'exécution de la construction de tous les instruments dont les principes ont été établis dans la présente réunion du Comité, la Commission, après avoir discuté sur le meilleur mode à suivre, propose d'adopter la marche suivante :

» Chaque membre du Comité qui a accepté la direction de la construction d'un des instruments en fera établir des dessins définitifs de construction et des devis approximatifs ; il les présentera à la signature du bureau du Comité, qui constatera qu'ils sont conformes aux décisions du Comité, et que la dépense ne dépasse pas les ressources dont dispose ce dernier.

» Le bureau du Comité fera la commande au constructeur, ou pourra autoriser le membre qui s'est chargé de diriger la construction à passer les marchés nécessaires.

» *Le Président de la Commission des Compareteurs,*

» Signé : Général A. MORIN.

*Le Rapporteur,*

» Signé : J. WILD. »

*Le Rapport de la Commission est adopté avec ses différentes propositions.*

M. FOERSTER propose la résolution suivante, qui est également adoptée :

« Le Comité déclare que, dans le cas où des difficultés de détail imprévues se présenteraient dans l'exécution des appareils, telle que la prescrivent les principes généraux qui viennent d'être adoptés, le Bureau sera dispensé de

consulter à nouveau le Comité et autorisé à donner sa signature aux projets définitifs, si le membre qui dirige l'exécution de l'instrument accepte la responsabilité des modifications de détail apportées aux plans. »

M. HIRSCH demande la parole pour développer une proposition destinée à compléter les principes généraux qu'on vient de fixer pour la construction des comparateurs. Il expose qu'une des sources principales d'erreurs auxquelles on est exposé dans ce genre d'observations, surtout dans les déterminations de dilatation où il s'agit de quantités considérables, consiste dans la difficulté de s'assurer si les traits des étalons se trouvent toujours à la même distance par rapport aux objectifs des microscopes ; car la moindre variation dans cette distance, variation dont l'œil ne s'apercevrait pas sans le secours d'un autre moyen de vérification, changera notablement la valeur d'une partie du micromètre. M. HERR a bien prévu cette difficulté, et, dans son projet, il propose de l'éviter au moyen d'un levier de touche qui accuse les moindres changements dans la distance entre l'étalon et l'objectif. Mais l'application de cet organe délicat aux étalons en forme de X présentera de grandes difficultés, surtout lorsqu'il faudra remplacer rapidement les règles, l'une par l'autre ; et ensuite, pour les observations dans un liquide, il faudrait, en outre, recourir à une mesure micrométrique de l'épaisseur de la couche liquide recouvrant les traits. M. HIRSCH ne voit pas d'autre moyen, pour s'assurer de la constance de la valeur micrométrique dans les mesures successives, que d'entourer chacun des traits principaux définissant la longueur des étalons, de deux traits auxiliaires placés à une distance convenable des deux côtés du trait principal ; en pointant ces traits, on exprimera leurs intervalles en parties du tambour du micromètre, lesquelles se trouveront ainsi toujours rapportées à une quantité fixe.

Si le Comité approuvait cette proposition, il serait nécessaire de la communiquer à la Section française, afin que



celle-ci pût y avoir égard dans le tracé des règles, qu'elle n'a pas encore commencé.

M. WILD appuie la proposition de M. Hirsch, qu'il envisage comme indispensable, et rappelle que les prototypes anglais modernes sont également munis de traits auxiliaires.

M. STAS croit se souvenir qu'une proposition analogue a déjà été discutée dans le sein de l'ancien Comité permanent.

M. DE WREDE explique qu'il s'agissait alors de tout autre chose, savoir de deux traits plus gros, disposés parallèlement au trait principal à une assez grande distance, et destinés à trouver plus facilement l'emplacement des traits, presque invisibles. Quant à la proposition actuelle, qui a en vue deux traits auxiliaires, destinés, comme les traits principaux, aux mesures microscopiques, M. de Wrede n'en voit pas la nécessité. Il croit qu'on pourra mettre les étalons assez exactement au foyer, en se guidant sur la netteté de l'image, et surtout il estime qu'un changement qui interviendrait dans la distance des traits aux objectifs se trahirait immédiatement par une parallaxe très-sensible. D'après une première évaluation sommaire, M. de Wrede estime que, par ces moyens, on pourrait éviter les erreurs dépassant 0,1 de micron.

M. HERR répond qu'avec des microscopes comme ceux dont on se servira, l'image du trait peut être projetée très-considérablement en dehors du plan des fils sans qu'on s'aperçoive d'une parallaxe. La netteté des images ne fournit pas non plus un moyen suffisant de s'assurer de la distance voulue des traits. M. Stampfer a démontré, dans un mémoire publié dans le XVII<sup>e</sup> volume des *Annales de l'École polytechnique* de Vienne, que, sans des précautions spéciales pour s'assurer de l'invariabilité de cette distance, on est exposé à des erreurs très-considérables, surtout lorsqu'il s'agit, comme dans les observations de dilatation, de quantités assez grandes pour nécessiter un long parcours de la vis.

M. Herr est ainsi d'accord avec ses collègues pour envisager comme indispensable, dans des observations de haute précision, l'emploi de moyens spéciaux pour contrôler la distance en question. Le levier de touche dont il a l'habitude et qu'il a proposé pour le comparateur universel, ne suffirait plus aux observations faites dans un liquide, parce qu'il s'agit ici, pour ainsi dire, de la distance optique du trait, distance qui dépend en partie de l'épaisseur de la couche liquide. Le moyen proposé par M. Hirsch lui semble parfaitement propre à fournir des valeurs du micromètre indépendantes des variations qui peuvent se produire dans la distance de l'étalon. Il appuie donc la proposition qui vient d'être faite.

M. Govi confirme ce que M. Herr vient de dire, en expliquant que la manière de voir de M. de Wrede se justifie parfaitement pour des microscopes à très-fort grossissement et à faible distance focale des objectifs ; mais avec des microscopes à foyer long, comme ceux qui seront employés, on n'apercevrait aucune parallaxe, même pour des variations de distance assez considérables.

M. MORIN trouve la proposition de M. Hirsch assez grave ; car elle regarde la fabrication et le tracé des mètres, qui sont réservés à la Section française. La Commission internationale du Mètre, dont les décisions font règle pour la Section française, n'a pas exigé des traits auxiliaires, et le Comité ne peut pas de son chef modifier les décisions de la Commission de 1872.

M. Morin admet qu'il s'agit ici d'une question dans laquelle le concours et les conseils du Comité international pourraient être utiles à la Section française. Il ne s'opposerait donc pas à ce que le Comité soumit à cette dernière la proposition dont il s'agit ; mais il n'admet pas qu'on la tranche dans le sein du Comité, et qu'on veuille imposer à la Section française une mesure qui pourrait faire naître des difficultés dans le tracé.

M. HIRSCH répond d'abord que l'article 3 des dispositions transitoires de la Convention réserve expressément les modifications que le Comité international aura le droit d'apporter aux décisions scientifiques de la Commission internationale de 1872 et de son Comité permanent. Il explique ensuite que la mesure proposée regarde beaucoup plutôt le travail de comparaison et de vérification dont le Comité est chargé, et pour lequel ces traits auxiliaires sont indispensables, que la fabrication des règles, qui ne sera en rien compromise par l'adjonction de traits auxiliaires ayant une épaisseur de quelques microns et se trouvant à un demi-millimètre du trait principal. Enfin, M. Hirsch ne veut nullement imposer quoi que ce soit à la Section française; il propose simplement de lui communiquer une résolution au sujet d'une précaution qui est indispensable à l'exactitude des comparaisons, et qu'on ne saurait plus réaliser, une fois le tracé des règles terminé.

La discussion étant close, M. le PRÉSIDENT prie M. Hirsch de formuler définitivement sa proposition, et suspend la séance pendant un quart d'heure.

Après la reprise de la séance, M. HIRSCH lit la proposition suivante :

« Le Comité reconnaît comme un des principes généraux applicables à tous les comparateurs, et surtout à ceux destinés à servir aux déterminations de dilatation, la nécessité d'avoir un moyen pour contrôler la distance des traits aux objectifs des microscopes. Pour atteindre ce but, on peut se servir, lorsqu'il s'agit d'observations dans l'air, d'un levier de touche, tel qu'il est proposé dans le projet d'un comparateur universel de M. Herr; mais, pour les comparaisons à faire dans un liquide, ce moyen ne suffit pas; il faut, en outre, pouvoir mesurer sur l'étalon même des intervalles arbitraires, formés chacun par deux traits auxiliaires placés des deux côtés des traits principaux à une distance d'environ  $0^{\text{mm}}$ , 4 à  $0^{\text{mm}}$ , 5. »

Soumise au vote, *la proposition est adoptée à l'unanimité moins une voix.*

Le Comité décide, en outre, *de porter cette résolution à la connaissance de la Section française et de la prier de bien vouloir en tenir compte dans le tracé des prototypes.*

M. le PRÉSIDENT soumet à l'appréciation du Comité l'utilité de charger une tierce personne du maniement des fonds du Bureau, jusqu'à ce qu'on ait nommé l'adjoint qui fonctionnera comme caissier-comptable. Il croit que le meilleur moyen serait d'autoriser le Bureau du Comité à s'entendre avec un banquier de Paris, pour que celui-ci ouvre un compte-courant au Bureau international des Poids et Mesures, retire de la Caisse des Dépôts et Consignations les sommes pour lesquelles des mandats du Directeur, visés par le Président, auront été expédiés ; enfin qu'il effectue les paiements sur les ordres du Directeur, également visés par le Président.

M. HIRSCH ajoute que le procédé, aussi simple que correct, indiqué par M. le Président, aurait en outre l'avantage d'être peu onéreux ; car, d'après les informations qu'il a prises près d'une honorable maison de banque de Paris, celle-ci se chargerait d'une opération semblable contre  $\frac{1}{8}$  pour 100 de commission pour les paiements effectués, et en comptant au Bureau international un intérêt de 2, 5 pour 100 pour les fonds qu'elle aurait en dépôt.

Le Comité décide à l'unanimité d'autoriser le Bureau à prendre un tel arrangement aux conditions indiquées.

La prochaine séance est fixée au lundi 8 mai à midi. L'ordre du jour porte : Rapport de la Commission des balances et propositions éventuelles.

La séance est levée à 5 heures.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA CINQUIÈME SÉANCE.

Lundi 8 mai 1876.

PRÉSIDENTIE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, FOERSTER, GOVI, HERR, HIRSCH, MORIN, STAS,  
WILD et DE WREDE.

La séance est ouverte à midi et quart.

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

M. HIRSCH demande et obtient du Président l'insertion de la note suivante :

M. *Hirsch* regrette que M. le général Morin ait cru devoir revenir dans une note formelle sur la question de la correspondance entre le Comité international et la Section française. Obligé de répondre à cette note, M. *Hirsch* se borne à constater qu'il résulte de la note même que le bureau du Comité a adressé à la Section française trois lettres, dont deux sont parvenues, et qu'il n'a reçu de la part de la Section française aucune communication en réponse, pas même un accusé de réception. Cependant le fait qu'une lettre ait pu se perdre prouve l'utilité des accusés de réception.

M. *Hirsch* fait remarquer en outre que le Comité a appris seulement par la note de M. le général Morin, lue dans la séance du 5 mai 1876, que sa résolution importante prise le 24 avril 1875 et transmise par lettre du 2 juin 1875 a été communiquée à la Section française dans sa séance du 18 juin 1875.

M. *Hirsch* enfin ajoute qu'il ne s'est jamais permis de mettre en doute le bon vouloir de son honorable collègue. Au contraire, il se fait un devoir de rendre hommage à la promptitude et à la régularité parfaitement correcte avec laquelle M. le général Morin, comme membre du Comité international, a bien voulu répondre à toutes les communications que le Secrétaire du Comité a eu l'honneur de lui adresser.

M. le PRÉSIDENT demande au Secrétaire de donner connaissance des lettres reçues.

Le SECRÉTAIRE lit la lettre suivante :

« Paris, le 6 mai 1876.

» MONSIEUR LE PRÉSIDENT ET CHER COLLÈGUE,

» Par votre lettre en date du 29 avril, le Comité international des Poids et Mesures demande à la Section française, chargée de la confection des nouveaux prototypes, de lui communiquer par écrit, le plus tôt possible, un rapport succinct sur l'état de ses travaux, et de lui remettre deux des nouvelles règles en platine iridié, dans leur état actuel, accompagnées de deux échantillons du métal. Nous avons l'honneur de vous soumettre les observations que cette demande nous a suggérées.

» La Section française n'a rencontré dans la continuation de ses travaux aucune difficulté nouvelle ; elle poursuit l'exécution des résolutions adoptées par la Commission internationale et par le Comité permanent, continuant à prendre pour guide : 1° la déclaration faite par ce Comité en date du 8 octobre 1874, que « dans l'état actuel des travaux de la Section française, elle n'a plus besoin du concours du Comité, dont la mission doit se borner désormais à exécuter les recherches scientifiques qui lui ont été confiées par la Commission internationale » ; 2° la lettre en date du 2 juin 1875, par laquelle le Comité international déclare que, par suite de la résolution prise par lui dans sa séance du 24 avril, il ne sera pas en mesure de commencer les comparaisons des prototypes avant le printemps de 1877 ; elle a continué les travaux qui ont pour objet la confection des règles, qui sont toutes en cours d'exécution, l'installation des comparateurs, l'examen du métal sous le double rapport de ses propriétés physiques et de sa nature chimique, etc.

» Elle ne négligera rien pour que ces travaux soient complètement achevés pour l'époque indiquée par le Comité international.

» La Section française estime qu'en raison du nombre des demandes faites par les différentes nations et les difficultés de la mise en œuvre du métal, elle manquerait de prévoyance en distrayant deux des règles qui sont actuellement en cours de fabrication. Ces règles, qui pourraient être soumises à des épreuves isolées de celles que les autres auraient subies, n'offriraient plus les garanties d'identité les plus formelles qu'on nous a très-justement imposées.

» Dans ces conditions, les membres de la Section française s'empresseront, ainsi qu'ils l'ont toujours fait, de donner aux membres du Comité international toutes les explications qui leur seraient demandées; il sera même possible de leur remettre, s'ils le désirent, quelques échantillons de platine iridié employé à la confection des règles.

» Ils n'ont pas oublié l'utilité du concours qui leur a été prêté par le Comité permanent pour résoudre certaines difficultés spéciales.

» La Section française a tout lieu d'espérer que les motifs qui viennent d'être donnés, pour ne se dessaisir d'aucune des règles en cours de fabrication, seront assez appréciés par le Comité international pour qu'il n'insiste pas sur la remise actuelle des deux règles demandées.

» Veuillez agréer, Monsieur le Président et cher Collègue, l'assurance de notre parfaite considération.

» *Le Vice-Président de la Section française*  
» *de la Commission internationale du mètre.*

» Signé : Général MORIN.

» *Le Secrétaire,*

» Signé : H. TRESCA.

M. le PRÉSIDENT annonce que l'objet de cette lettre sera mis à l'ordre du jour d'une prochaine séance.

Le SECRÉTAIRE donne lecture d'une seconde lettre que le Bureau vient de recevoir.

Voici cette lettre :

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

» MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

» J'ai reçu la lettre en date du 6 courant, par laquelle vous me donnez connaissance de l'opinion émise, dans la séance du 5 mai, par le

Comité international des poids et mesures, sur la nécessité d'employer pour la comparaison des mesures à traits, et surtout pour les déterminations des dilatations, un contrôle des distances des traits aux objectifs des microscopes, au moyen de deux traits auxiliaires tracés à  $0^{\text{mm}},4$  ou  $0^{\text{mm}},5$  du trait principal.

» La question de l'emploi de deux traits auxiliaires avait déjà fait l'objet d'une communication adressée au Comité permanent dans sa session de 1873, comme on peut le voir page 41 de l'exposé de la situation des travaux du 1<sup>er</sup> octobre 1873, et cette disposition avait été approuvée.

Je ne manquerai pas d'appeler de nouveau l'attention de la Section française sur ce sujet, en l'invitant à tenir compte des motifs qui ont déterminé le Comité à le reproduire.

Agrérez, monsieur le Président, l'assurance de ma parfaite considération.

*Le Vice-Président de la Section française,*

« Signé : Général A. MORIN. »

La lecture de cette lettre provoque des observations de la part de MM. Stas, Broch et Herr, qui affirment que, dans le sein de l'ancien Comité permanent, la question qui fait l'objet de la résolution prise dans la dernière séance du Comité, n'a jamais été touchée, que les traits proposés à cette époque par la Section française étaient d'un tout autre genre et avaient un tout autre but. Il s'agissait de gros traits visibles à l'œil nu, permettant de placer plus facilement les traits terminaux dans le champ du microscope. En demandant deux traits auxiliaires microscopiques, d'une finesse égale à celle des traits principaux, et dont l'intervalle doit servir d'unité provisoire de mesure, le Comité international n'a donc pas reproduit l'ancienne proposition de la Section française.

M. MORIN maintient qu'il s'est agi, dans les deux cas, de traits auxiliaires, seulement leur destination et leur nature sont un peu différentes; du reste, il n'a pas écrit au nom de la Section française, à laquelle il n'a pu encore soumettre la demande du Comité. Il n'a voulu que donner un accusé de réception.



M. le PRÉSIDENT ayant expliqué que la communication a été faite à la Section française, et qu'elle comporte, par suite, une réponse de cette dernière, l'incident est clos.

M. STAS donne lecture du Rapport de la Commission des balances, des poids et des instruments auxiliaires des pesées.

*Rapport de la Commission des balances, des poids et des instruments auxiliaires des pesées.*

MESSIEURS,

Votre Commission, après s'être constituée en nommant M. Herr président et M. Stas rapporteur, a consacré cinq séances à l'examen des projets qui lui ont été soumis; elle a décidé à l'unanimité de vous soumettre les propositions suivantes, conformes du reste aux résolutions prises l'an dernier par le Comité international :

A. — *En ce qui concerne les balances.*

Il y aura :

- 1° Deux séries de balances pour les pesées dans l'air;
- 2° Une balance pour les pesées dans le vide;
- 3° Une balance pour les pesées hydrostatiques.

Chaque série de balances pour les pesées dans l'air se composera de quatre balances, dont les portées seront respectivement mille, deux cents, cinquante et deux grammes.

La première de ces séries sera munie d'un appareil spécial pour la transposition des poids, sans avoir besoin d'ouvrir la cage des balances; cette transposition s'effectuera de deux à trois mètres de distance des balances, le tout conformément aux projets et descriptions de M. le professeur Arzberger et au modèle soumis par M. Herr à l'examen du Comité.

Le fléau de ces balances aura, d'une part, à ses deux extrémités, un index pour les observations préliminaires, et, d'autre part, à son centre un miroir horizontal et un prisme. Ce prisme, proposé par M. Wild, sera fixé à la colonne de la balance. Le miroir et le prisme serviront à l'observation des oscillations à l'aide d'une lunette munie d'une échelle horizontale, fixée devant la balance sur une colonne en pierre placée à la distance voulue. Les oscillations seules seront prises en considération pour la détermination de la différence des poids. Des

tiges mobiles, adaptées aux parois latérales de la cage, permettront d'ajouter ou de retrancher des petits poids additionnels à la charge de chaque plateau.

Ces balances seront exécutées sous la direction et la surveillance immédiates de M. Herr, qui déclare vouloir bien accepter cette mission.

La seconde série de balances pour les pesées dans l'air ne sera pas munie d'un appareil spécial de transposition des poids à distance, ni de miroir destiné à l'observation des oscillations. Elles auront une aiguille indicatrice au milieu et au bas; elles seront construites sous la direction et la surveillance immédiates de MM. Govi et Stas, qui déclarent accepter cette mission.

La balance destinée aux pesées *dans le vide* aura une portée d'un *kilogramme* et sera construite conformément aux plans dressés par M. Bunge, de Hambourg, et soumis par M. Færster à l'examen du Comité. Cet instrument sera pourvu d'un appareil spécial pour la transposition des poids d'un plateau à un autre, ainsi que des organes nécessaires pour ajouter ou retrancher des petits poids additionnels à la charge de chaque plateau. Il sera muni, en outre, d'un miroir fixé horizontalement au centre du fléau, et d'un prisme attaché à sa colonne. Les mouvements de ce miroir, appréciés à l'aide d'une lunette au travers de ce prisme, serviront pour la constatation de la valeur des oscillations du fléau. M. Færster déclare vouloir bien se charger de faire exécuter le projet de M. Bunge, sous sa direction et sa surveillance immédiates.

La balance destinée aux pesées hydrostatiques aura une portée maxima de 2 kilogrammes. Son fléau aura 50 centimètres de longueur et sera muni à chaque extrémité d'un index. Un miroir horizontal sera fixé au centre du fléau et devant ce miroir un prisme attaché à la colonne de la balance. Les mouvements du miroir seront observés au travers du prisme à l'aide d'une lunette placée à distance.

La colonne de la balance sera fixée sur une plaque de marbre blanc servant de base à l'encadrement de la cage.

La cage aura devant, de côté et derrière, des portes en glaces épaisses, munies d'organes mobiles destinés à l'introduction de petits poids additionnels aux charges des plateaux.

La plaque en marbre de la cage reposera sur un encadrement en métal formant une cage inférieure de septante-cinq centimètres de hauteur. Cette seconde cage aura également devant, de côté et derrière, des portes mobiles en glaces épaisses.

M. Stas sera chargé de faire exécuter cette balance sous sa direction et sa surveillance immédiates.

B. — *En ce qui concerne les poids.*

Le Bureau possédera comme étalons deux séries de poids en *platine iridié* et une série en *quartz*.

Une des séries en platine iridié comprendra : 1° les poids de 500, 200, 200, 100, 50, 20, 20, 10, 5 grammes, dont la forme sera celle d'une sphère tronquée par deux plans parallèles, de manière à lui assurer deux bases planes d'un diamètre égal à la moitié du diamètre de la sphère.

2° Les poids de 2, 2, 1 grammes, qui auront la forme de disques, et les poids de 0,5; 0,2; 0,2; 0,1; 0,05; 0,02; 0,02; 0,01 et 0,01 grammes, qui auront la forme de lamelles plates avec un coin relevé.

3° Les poids de 0<sup>gr</sup>,005; 0<sup>gr</sup>,002; 0<sup>gr</sup>,002 et 0<sup>gr</sup>,001; 0<sup>gr</sup>,001, qui seront en fil replié sous des formes différentes.

La seconde série en platine iridié et celle en quartz contiendront les poids suivants : 400, 300, 200, 100, 40, 30, 20, 10, 4, 3, 2, 1 grammes; 0<sup>gr</sup>,4, 0<sup>gr</sup>,3, 0<sup>gr</sup>,2, 0<sup>gr</sup>,1; 0<sup>gr</sup>,04, 0<sup>gr</sup>,03, 0<sup>gr</sup>,02, 0<sup>gr</sup>,01; 0<sup>gr</sup>,004, 0<sup>gr</sup>,003, 0<sup>gr</sup>,002, 0<sup>gr</sup>,001, 0<sup>gr</sup>,001. Tous ces poids, jusque et y compris le poids de 0<sup>gr</sup>,1, auront la forme de sphères tronquées; les poids plus petits seront faits en fil de platine iridié de formes différentes.

Il sera fait en outre deux séries de subdivisions du centigramme en *aluminium pur*, qui contiendront les poids suivants : 5, 4, 3, 2, 1 milligrammes; 0<sup>mgr</sup>,9, 0<sup>mgr</sup>,8, 0<sup>mgr</sup>,7, 0<sup>mgr</sup>,6, 0<sup>mgr</sup>,5, 0<sup>mgr</sup>,4, 0<sup>mgr</sup>,3, 0<sup>mgr</sup>,2, 0<sup>mgr</sup>,1.

Les poids en platine iridié seront commandés à M. Oertling, de Londres, qui en a déjà construit pour l'Angleterre. La construction des poids en quartz sera confiée à M. Laurent, à Paris.

C. — *En ce qui concerne les instruments auxiliaires.*

L'ensemble des instruments pour la mesure de la pression atmosphérique et pour les recherches manométriques, proposé par M. Wild, est adopté. MM. Brunner et Alvergnyat seront chargés de leur construction, sous la direction et la surveillance de M. Govi.

D. — *En ce qui concerne les thermomètres étalons.*

Ces thermomètres, à réservoir cylindrique, auront des dimensions telles qu'un degré centigrade y soit représenté par une longueur de quatre millimètres environ. Les tubes en seront choisis d'après un

calibrage préalable. On en expulsera l'air et l'on soufflera une petite cavité sphérique à la partie supérieure.

Les degrés en seront divisés directement en dixièmes, soit sur le tube, soit sur une plaque de verre solidement attachée au thermomètre.

Afin d'avoir des instruments de matières différentes et de les obtenir, soit d'un soufflage ancien, soit d'une construction récente, on en commandera huit, c'est-à-dire deux à chacun des constructeurs suivants : M. Baudin à Paris (MM. Govi et Stas seront chargés de cette commande); M. Geissler à Bonn (M. Foerster chargé de la commande); M. Kapeller à Vienne (M. Herr chargé de la commande); l'observatoire de Kew en Angleterre (M. Wild écrira à M. Scott pour les lui demander, et pour les obtenir avec une division centésimale).

Chaque constructeur indiquera si ses thermomètres ont été gradués dans une position verticale ou dans une position horizontale. On demandera aussi aux constructeurs l'âge de leurs instruments.

#### *Détermination des points fondamentaux.*

*Point zéro.* — Le vase destiné à contenir la glace sera percé au bas pour laisser écouler l'eau de fusion. On aura deux vases différents pour cette opération, l'un pour le thermomètre vertical, l'autre pour le thermomètre horizontal; ce dernier aura les parois opposées en verre, afin qu'on puisse viser à travers pendant qu'on fait au thermomètre son lit de glace.

Pour ce qui est de l'influence que peut avoir sur la graduation de l'instrument la détermination préalable du point zéro ou du point 100°, on s'en rapportera aux expériences de MM. Pernet et Loewenhertz.

*Point cent.* — La chaudière contenant l'eau distillée sera surmontée au centre d'un tube dont la longueur dépassera la hauteur des thermomètres. Ce tube sera protégé sur toute sa longueur par une double enveloppe métallique destinée à contenir la vapeur et à lui donner issue.

#### *E. — En ce qui concerne les thermomètres et les hygromètres des balances.*

Dans la cage des balances, on aura un thermomètre à mercure pour mesurer la température actuelle de l'air dans la cage. Il sera placé en outre dans les grandes balances un thermoscope différentiel de Matthiessen (qui permet d'égaliser à un moment donné la pression de l'air dans les deux boules, afin d'être averti des moindres différences de

température) près des plateaux, à côté et en dehors desquels on placera les boules du thermoscope.

Chaque cage des grandes balances aura au milieu un hygromètre de Saussure contrôlé par des observations psychrométriques.

On commandera à MM. Baudin et Geissler dix thermomètres à chacun, pour les usages ordinaires. Ces thermomètres seront divisés en dixièmes de degré, et l'on donnera au degré une longueur de 4 millimètres environ. La graduation ira de zéro à 50 degrés.

*Le Président,*

HERR.

*Le Rapporteur,*

J.-S. STAS.

M. WILD désire voir introduire quelques modifications de détail, et le rapporteur fait droit à cette demande.

M. DE WREDE propose que les deux exemplaires des mêmes poids de la première pile, dont l'acquisition a été décidée, soient faits de formes assez différentes pour qu'on ne risque pas de les confondre.

M. HERR croit qu'on peut atteindre ce but par d'autres moyens, par des marques ou des traits par exemple, et voudrait qu'on se bornât à décider qu'il sera adopté des moyens propres à faire distinguer facilement les deux exemplaires d'un même poids. *La proposition est admise sous cette forme.*

M. HERR croit que les thermomètres qu'on propose ont des dimensions trop grandes pour entrer dans les cages des petites balances. Il faudrait donc se procurer pour ces dernières une nouvelle série de thermomètres, pour lesquels il suffirait d'une échelle allant jusqu'à 30 degrés.

M. DE WREDE ayant émis l'opinion que cette limite de 30 degrés serait suffisante pour tous les thermomètres, et M. Fœrster ayant répondu qu'il faut étendre l'échelle jusqu'à 50 degrés pour pouvoir étudier les déplacements considérables des points fixes qui proviennent des effets subsistants de dilatation, *il est décidé qu'on se procurera des thermomètres spéciaux pour les petites balances.*

M. WILD voudrait, pour les thermomètres, surtout ceux des comparateurs, recommander de faire les tubes assez minces pour qu'on puisse observer nettement dans les microscopes à la fois le ménisque du mercure et les traits de division.

M. DE WREDE craint la fragilité de tubes trop minces et n'a pas rencontré de difficultés dans l'observation, au moyen de lunettes, de thermomètres d'une épaisseur suffisante.

M. WILD ayant admis qu'il ne faut pas dépasser certaines limites qui dépendent du grossissement employé, *sa recommandation est approuvée.*

Avec ces modifications et adjonctions de détail, *les propositions de la Commission des balances sont adoptées à l'unanimité.*

M. le PRÉSIDENT donne la parole à M. Stas pour développer une proposition que celui-ci a annoncé vouloir faire en commun avec M. Broch.

M. STAS s'exprime en ces termes :

La Commission internationale du mètre a décidé que les prototypes internationaux du mètre et du kilogramme seraient construits en platine iridié, de composition donnée. Elle a fixé son choix après avoir pris connaissance de travaux préliminaires entrepris par M. Sainte-Claire Deville et M. Fizeau sur les propriétés physiques de cet alliage. Depuis cette époque, des recherches nouvelles ont été exécutées par MM. Sainte-Claire Deville et Debray, tant sur le poids spécifique du platine et de l'iridium purs, que sur le poids spécifique de ces métaux alliés dans des proportions déterminées; ils ont de plus soumis à de longues et délicates investigations, les méthodes employées pour la séparation et le dosage de ces métaux et ils en ont découvert de nouvelles qui permettent la préparation en grand de ces métaux à l'état de pureté, ainsi que l'analyse exacte de leur alliage. Jusqu'ici ces dernières recherches n'ont été l'objet d'aucun contrôle rendu public, parce qu'elles sont restées inédites.

Il est indispensable, pour les travaux auxquels le Comité doit se livrer, de connaître avec certitude les propriétés physiques fonda-

mentales du platine et de l'iridium purs, ainsi que les propriétés de l'alliage de ces métaux dans des proportions données.

Ainsi il est nécessaire d'établir par des expériences qui ne laissent aucun doute :

- 1° Quel est le poids spécifique du platine et de l'iridium purs ;
- 2° Quels sont le poids spécifique et le coefficient de dilatation de l'alliage de ces métaux au titre droit prescrit par la Commission internationale ;
- 3° Quels sont les changements qu'éprouvent le poids spécifique et le coefficient de dilatation suivant la composition de l'alliage et suivant les opérations mécaniques auxquelles on soumet celui-ci.

Le seul moyen d'atteindre à ce résultat, est de se procurer du platine et de l'iridium purs ; d'allier ces métaux autant que possible au titre droit, et à des titres variant, de 5 pour 100 par exemple, au-dessus et au-dessous du titre droit ; enfin de faire transformer une partie de l'alliage au titre droit en règle ayant la longueur prescrite pour les mètres à traits.

Ces types, soumis préalablement à toutes les investigations physiques et chimiques, serviront de témoins et de termes de comparaison pour les mètres et kilogrammes internationaux.

En conséquence de ce qui précède, nous avons l'honneur de proposer de décider que le Comité fera fabriquer le plus tôt possible et à l'aide des méthodes découvertes par MM. Sainte-Claire Deville et Debray.

- 1° Du platine pur ;
- 2° De l'iridium pur ;
- 3° Du platine iridié autant que possible au titre droit de 10 pour 100 d'iridium ;
- 4° Du platine iridié autant que possible au titre de 5 pour 100 d'iridium ;
- 5° Du platine iridié, autant que possible, au titre de 15 pour 100 d'iridium ;

6° Deux règles en platine iridié autant que possible au titre droit, dont la forme et le mode d'exécution seront prescrits par le Comité.

Nous avons l'honneur de proposer également de prier M. Sainte-Claire Deville de vouloir bien aider de ses conseils le fabricant auquel le Comité confiera la fabrication du platine et de l'iridium purs et la confection des alliages des métaux mentionnés ci-dessus.

J.-S. STAS.

• D<sup>r</sup> O. BROCH.

La proposition de MM. Broch et Stas est mise en discussion.

M. MORIN ne voit pas bien le sens et la portée de cette proposition, et croit devoir rappeler qu'en 1872 il n'a pas été question d'employer les métaux purs, et qu'il était entendu qu'on fabriquerait les règles en platine iridié d'après les méthodes connues à cette époque dans l'industrie des métaux précieux. Voudrait-on maintenant revenir sur cette question? Ce serait alors bouleverser tout ce qui a été fait jusqu'à présent. En outre, il est bien douteux qu'on parvienne à obtenir en grand ces métaux à l'état de pureté complète; car, autant qu'il sache, les méthodes dont il est question sont plutôt des méthodes de laboratoire, ne pouvant fournir que de petites quantités.

M. MORIN comprendrait, à la rigueur, la proposition si le but était de se procurer de nouveaux témoins, devant servir plus tard aux comparaisons périodiques auxquelles on est convenu de soumettre les prototypes internationaux. Et même, dans ce cas, on dérogerait encore aux décisions de la Commission internationale, qui a prévu des témoins en béryl et en cristal de roche.

M. STAS répond qu'au contraire il a été entendu de tout temps que les prototypes seraient fabriqués avec du platine pur et de l'iridium pur. Il fait appel au souvenir de tous ses collègues et surtout de M. le baron de Wrède qui, en 1872, a fait avec lui partie de la Sous-Commission chargée d'étudier la question de la matière devant servir à la construction des prototypes. Contrairement à l'opinion de M. MORIN, il peut affirmer que le fabricant auquel on a eu recours s'est engagé, il y a déjà quelques années, à fournir en trois mois, s'il le fallait, telle quantité que l'on voudrait, 300 kilogrammes par exemple, de platine parfaitement pur.

M. BROCH explique qu'il ne s'agit pas de se procurer de nouveaux témoins de longueur, à côté de ceux prévus par la Commission internationale, mais que la proposition a pour but de créer, comme on le fait pour les monnaies, des types ou, si l'on veut, des témoins pour les comparaisons concernant la nature chimique et les qualités physiques



des étalons. Et, dans l'esprit des auteurs de la proposition, ces types ne seraient pas seulement destinés aux comparaisons périodiques de l'avenir, mais aussi à l'examen des prototypes lorsqu'ils seront remis au Comité international; car celui-ci doit les examiner aussi sous le rapport de leurs qualités physiques et chimiques, et c'est pour rendre ces études possibles que M. Stas et lui proposent de se procurer dès à présent les types.

La discussion est close; *la proposition de MM. Stas et Broch est mise aux voix et adoptée à l'unanimité des suffrages émis, M. Morin ayant déclaré s'abstenir.*

*M. Stas est chargé de l'exécution.*

Quant à la forme à donner aux règles types et au mode de leur fabrication, une Commission spéciale est chargée de soumettre le plus tôt possible un rapport et des propositions au Comité. Le Président désigne, pour faire partie de cette commission, MM. Broch, Herr, Stas, Wild et de Wrede.

La séance est levée à 2 heures trois quarts.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA SIXIÈME SÉANCE.

Vendredi 12 mai 1876.

PRÉSIDENTICE DE M. IBANÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, GOVI, HERR, HIRSCH, MORIN, STAS, WILD et DE WREDE.

La séance est ouverte à deux heures un quart.

Le **SECRETÁIRE** donne lecture du procès-verbal de la dernière séance. **M. DE WREDE** relève une petite erreur de détail au sujet des doubles exemplaires des poids, qu'il s'agit de distinguer. Le **Secrétaire** fait droit à cette observation.

**M. MORIN** réclame contre deux omissions; d'abord, il désire voir mentionnée l'observation qu'il a faite à **M. Stas**, qu'ayant connu les méthodes de **M. Deville**, il y a plus de deux ans, **M. Stas** aurait dû en donner connaissance à la Section française.

**M. MORIN** désire en outre voir consigner dans le procès-verbal l'interprétation que **M. Færster** a donnée à l'article 3 des dispositions transitoires, et d'après laquelle les modifications prévues dans cet article pourraient s'étendre même à la matière des prototypes.

**M. le PRÉSIDENT** ayant décidé que ces réclamations seraient

insérées au procès-verbal de la séance d'aujourd'hui, celui de la dernière séance est adopté.

Le **SECRETARE** donne lecture de la correspondance : d'abord d'une lettre de **M. Færster** annonçant qu'étant obligé de quitter Paris, il a délégué son vote au sein du Comité à **M. Herr**, qui a bien voulu accepter cette délégation.

Le **SECRETARE** lit ensuite une communication de **M. le Ministre des Affaires étrangères**, par laquelle celui-ci informe le Président du Comité que l'Ambassade de Turquie a versé la somme de 46 139 francs, représentant la part contributive de l'Empire ottoman.

**M. Govi** présente au Comité, de la part de **M. Denis Biancardi**, ingénieur, Membre du Parlement italien, deux brochures, l'une intitulée : *Avantages directs et indirects qu'on pourrait attendre de la Convention de Paris du 20 mai 1875, pour l'unification du système métrique*, et l'autre : *Nouvelle formule pour l'application du système métrique*, formule dont l'auteur fait hommage au Comité international des Poids et Mesures. **M. Govi** donne quelques détails sur le projet de **M. Biancardi**, dont les brochures sont distribuées aux Membres.

**M. Govi** propose ensuite d'appliquer aux balances et aux autres appareils la décision qui a été prise au sujet des comparateurs, savoir, que les dessins de construction et les devis définitifs doivent être soumis au Bureau du Comité, pour qu'il examine s'ils sont d'accord avec les décisions de ce dernier, et que le Bureau est chargé de faire la commande aux constructeurs ou d'autoriser le Membre qui aura fait l'étude de l'appareil, à faire cette commande.

*Cette proposition est adoptée.*

**M. STAS** lit le Rapport de la Commission spéciale nommée dans la dernière séance pour étudier la question de la forme des types.

## Voici ce Rapport :

MESSIEURS,

La Commission que vous avez chargée d'examiner la forme qu'il convient de donner aux règles types en platine iridié et leur mode d'exécution, s'est constituée en nommant M. le baron de Wrede Président, et M. Stas rapporteur. Elle a l'honneur de vous faire connaître le résultat de ses délibérations.

Avant de procéder à la discussion relative à l'objet principal de sa mission, la Commission s'est occupée de la forme à donner aux types en platine pur, en iridium pur et en alliages de ces deux métaux, dont la confection a été également prescrite, et des recherches auxquelles il y a lieu de les soumettre.

Elle a été unanimement d'avis que la forme rectangulaire doit être préférée; elle propose donc de les couler sur cette forme, sauf, bien entendu, l'iridium qu'on n'est pas certain de rendre assez fluide pour pouvoir le couler.

La Commission estime qu'après avoir préalablement déterminé le poids spécifique et le coefficient de dilatation de ces solides simplement fondus, il sera nécessaire de les marteler et de les laminier, de manière à les remener à 1 centimètre de côté, et de reprendre, après un recuit prolongé à des températures croissantes, leur poids spécifique et leur coefficient de dilatation. Le poids de chacun de ces types doit être compris entre 200 et 250 grammes, déduction faite des quantités nécessaires à l'analyse chimique.

Pour pouvoir exécuter l'une de ces recherches, la Commission propose de décider que le Comité fera acquisition d'un appareil de M. Fizeau, et priera M. Govi de se charger spécialement de l'étude de cet appareil et de la dilatation de ces types. M. le baron de Wrede veut bien se charger également de déterminer cette donnée physique importante à l'aide d'un appareil de son invention. Au sujet de l'exécution de la méthode de détermination due à M. Fizeau, un membre exprime le désir que, dans les limites de température dans lesquelles se tient le célèbre physicien français, on fasse au moins cinq observations.

En ce qui concerne le nombre des règles types à construire, un membre propose de le porter à quatre. Dans cet ordre d'idées on exécuterait deux règles au titre droit, l'une rectangulaire, l'autre en X, une règle en X au titre de 5 pour 100, et une seconde règle en X au titre de 15 pour 100 d'iridium. Ce membre motive son opinion

par la nécessité qui existerait, d'après lui, de déterminer le coefficient de dilatation sur les règles entières et non pas sur les bouts qui en seraient détachés ni sur les petites barres dont il a été parlé plus haut. D'autres membres, tout en reconnaissant la grande utilité de soumettre les règles entières à l'expérimentation, sont néanmoins d'avis, eu égard à la dépense considérable que doit entraîner la construction des quatre règles, de ne pas se rallier à cette proposition.

Quant à la forme des règles, un membre est d'avis de les exécuter toutes deux en X. D'après lui, le but principal de la motion faite et acceptée par le Comité, est de s'assurer de l'influence qu'exercent les opérations mécaniques sur la composition et les propriétés physiques des règles; il pense que ce but sera atteint en donnant la même forme à deux règles de composition identique d'alliage, et en faisant varier considérablement les opérations mécaniques indispensables pour réaliser l'identité de forme.

D'autres membres, au contraire, croient que ce but peut être atteint en donnant aux règles des formes différentes.

Après une longue discussion, la majorité est d'avis que les deux règles, dont la construction est prescrite par le Comité, doivent avoir des formes différentes. La Commission décide en conséquence de proposer pour l'une des règles la forme rectangulaire et pour l'autre la forme en X.

Dans son opinion, la règle rectangulaire devrait avoir les dimensions suivantes :

Longueur.....	101 centimètres.
Hauteur.....	1,75
Largeur.....	1

Elle aurait une partie coupée à chacune de ses extrémités. Cette partie coupée aurait 1 centimètre de longueur sur 8<sup>mm</sup>,75 de profondeur.

La longueur du mètre serait tracée sur les surfaces ainsi produites.

L'autre règle aurait exactement la forme et les dimensions prescrites par la Commission internationale pour les prototypes.

La règle rectangulaire serait coulée, battue, laminée, rabotée et recuite.

La règle en X serait fondue, battue, rabotée et recuite suffisamment.

Dans l'opinion unanime de la Commission, on ne devrait avoir recours à l'étirage qu'autant que le rabotage de la règle battue, recuite et décapée, serait impossible à exécuter en grand.

La Commission croit que la commande des règles ne doit être faite

qu'après qu'on aura constaté avec certitude que les métaux préparés pour l'alliage réalisent le degré de pureté voulu, et que la composition de l'alliage, après avoir été refondu un grand nombre de fois, est autant que possible au titre droit.

*Le Président,*

Signé : DE WREDE.

*Le Rapporteur,*

Signé : STAS.

M. WILD rappelle qu'au sein de la Commission il a fait observer, au sujet de l'appareil Fizeau, qu'il conviendrait d'y modifier un peu la manière de déterminer la température.

*Les conclusions du Rapport sont adoptées à l'unanimité.*

M. HIRSCH croit indispensable de fournir à M. Stas, qu'on vient de charger de l'exécution des types, les moyens nécessaires pour accomplir sa tâche. Après informations prises, il paraît que la matière seule dont on aura besoin coûtera de 11 à 12 000 francs. M. Hirsch propose d'ouvrir à M. Stas, sur le budget de l'année courante, un crédit de 12 000 francs destiné à couvrir les frais de la matière des types.

*Le crédit proposé est voté par le Comité à l'unanimité.*

Le SECRÉTAIRE prend la parole au nom du Bureau, pour une proposition concernant la communication que M. le duc Decazes a faite au Comité au sujet de la demande du Gouvernement des Pays-Bas, qui désire recevoir ses étalons directement de la Section française. La lettre de M. le Ministre des Affaires étrangères, lue dans la première séance, demande une réponse de la part du Comité.

Bien qu'il n'appartienne pas au Comité d'apprécier ni la demande du Gouvernement des Pays-Bas, ni les motifs qui l'ont fait agréer par le Gouvernement français, il a le devoir d'attirer l'attention de ce dernier sur les conséquences fâcheuses qui résulteraient de la coexistence, dans l'avenir, de plusieurs genres de prototypes.

Le Bureau propose donc de répondre à la lettre de M. le Ministre, « en exprimant le regret du Comité qu'il ait été donné suite à cette demande, et en même temps l'espoir qu'il n'en sera pas fait un précédent, attendu que, si le Gouvernement français continuait, après comme avant la Convention du 20 mai 1875, à délivrer des copies du mètre et du kilogramme des Archives, sans le concours du Bureau international, et sans que ces copies aient été comparées aux nouveaux prototypes internationaux, le but même de la Convention du mètre, savoir l'unification réelle des Poids et Mesures métriques, se trouverait compromis ».

M. MORIN désire d'abord constater que la Section française n'a rien fait pour provoquer ni la demande du Gouvernement hollandais ni la réponse qu'elle a reçue. Ensuite, comme il s'agit de discuter une question d'application de la Convention au point de vue des relations diplomatiques, le général Morin croit devoir se refuser à toutes discussions à ce sujet, lesquelles ne sont pas du ressort du Comité, qui n'a qu'une mission scientifique.

M. le PRÉSIDENT fait observer que le Comité a été nanti de cette affaire par M. le Ministre des Affaires étrangères lui-même, et qu'il est dit expressément dans la lettre qu'il appartiendra aux savants étrangers des pays contractants d'apprécier le degré de confiance qu'ils croiront devoir attacher à des prototypes construits et vérifiés dans des conditions autres que celles qu'a fixées la Convention du 20 mai. Le Comité, en répondant dans le sens indiqué, ne dépasse donc nullement sa compétence et ne fait que remplir un devoir.

M. BROCH appuie la proposition, en exposant que si, sans aucun doute, un Gouvernement resté en dehors de la Convention du Mètre a le droit de faire fabriquer des mètres où bon lui semble, et de les faire vérifier et comparer comme il le juge convenable, il lui semble que le Gouvernement français, qui est un des signataires de la Convention, a renoncé par cela même à donner désormais des copies

des anciens prototypes des Archives, qui ne sont plus que des pièces historiques, du moment que les nouveaux étalons sont déclarés par la Convention être le mètre et le kilogramme légaux dans les pays contractants.

La discussion est close et *la proposition du Bureau est adoptée à l'unanimité moins une voix.*

Le **SECRETÉAIRE**, au nom du Bureau, fait une autre proposition concernant les commandes de prototypes de la part des Gouvernements contractants.

Déjà dans la première séance, le Bureau a donné connaissance des commandes de prototypes que M. le Président a reçues de la part du Gouvernement Suisse et du Gouvernement de l'Empire allemand. M. le Président avait transmis la première à M. le Vice-Président de la Section française, qui lui a répondu par une lettre dont le Secrétaire donne de nouveau lecture, et dans laquelle il est demandé que ces commandes suivent, comme autrefois, la voie hiérarchique, en passant par le Ministère dont relève la Section française.

Le Bureau reconnaît que, puisque le Gouvernement français fait l'avance des frais de la fabrication des prototypes, les commandes de nouveaux prototypes peuvent être envisagées, à un certain point de vue, comme étant des affaires dont la solution appartient à une administration française. Par conséquent, il propose au Comité de déclarer d'abord en principe qu'il regarde comme indiscutable le droit de tous les Gouvernements contractants d'adresser leurs commandes au Comité international, qui est l'organe commun créé par la Convention pour toutes les affaires des prototypes métriques; mais qu'aussi longtemps que la Section française restera chargée de la fabrication des prototypes, le bureau du Comité lui transmettra les commandes qu'il recevra, par l'intermédiaire du Ministère des Affaires étrangères, conformément à l'article 16 du Règlement; sans que toutefois le Comité renonce au droit de communiquer directement avec a



Section française pour toutes les affaires dans lesquelles les deux sont appelés par la Convention à coopérer.

M. MORIN déclare ne pouvoir participer ni à la discussion ni au vote, attendu qu'il s'agit de discuter les relations diplomatiques des Gouvernements contractants entre eux.

M. le PRÉSIDENT répond que c'est M. le général qui, dans sa lettre du 17 novembre 1875, a discuté la voie à suivre par les Gouvernements pour faire parvenir leurs commandes, et que c'est au contraire le Bureau qui propose de déclarer indiscutable le droit des Gouvernements de suivre la voie qu'ils jugeront convenable.

*La proposition du Bureau est mise aux voix et adoptée par tous les Membres, à l'exception de M. Morin, qui s'absentient.*

M. HERR demande la parole pour proposer les déclarations et résolutions suivantes, au sujet de la lettre du 6 mai, que le Comité a reçue de la part de la Section française :

1° En continuant à prendre pour guide une déclaration faite par l'ancien Comité permanent avant la Convention du 20 mai 1875, et par conséquent dans de tout autres circonstances, la Section française méconnaît cette Convention et en particulier l'article 4 des Dispositions transitoires, qui exige le concours du Comité international pour la construction des nouveaux prototypes.

Institué par cette Convention, le Comité international ne peut admettre pour base de ses relations avec la Section française que les stipulations de la Convention du mètre. Toutes décisions antérieures, soit de la Commission internationale, soit de son Comité permanent, qui seraient en contradiction avec cette Convention, sont, par le fait, abrogées.

2° La Section française, en refusant d'accepter de la part du Comité tout concours efficace pour la construction des prototypes, et en voulant renvoyer l'examen des règles, même au point de vue physique et chimique, jusqu'à leur entier achèvement au printemps prochain, encourt toute la responsabilité pour les conséquences d'un tel renvoi.

Les doutes qui existent sur la nature chimique de l'alliage des prototypes font naître en même temps des doutes sur ses qualités physiques. Si ces doutes se trouvaient bien fondés, il se pourrait que le Comité ne puisse pas recevoir ces prototypes, et il faudrait alors recommencer l'année prochaine la fabrication de nouvelles règles ; et même, si l'examen auquel le Comité ne pourrait se livrer que dans un an était favorable, il résulterait toujours du renvoi de cet examen un retard d'une année au préjudice de toutes les nations qui ont commandé des prototypes.

3° Le Comité international décline dès à présent toute responsabilité de ces conséquences ; il charge son bureau d'exposer au Gouvernement français l'état des choses, avec les pièces à l'appui, d'expliquer l'impossibilité pour le Comité de prêter, d'une manière efficace, le concours prévu par l'article 4 des dispositions transitoires de la Convention, et de lui demander de bien vouloir donner une solution à une situation aussi contraire au texte de la Convention que préjudiciable à son but.

4° Avant deux mois, le Bureau rendra compte au Comité de la situation et proposera des mesures ultérieures.

M. MORIN veut tout d'abord faire observer que les Membres qui réclament aujourd'hui avec tant d'insistance le concours du Comité aux travaux de la Section française, sont les mêmes qui, il y a deux ans, ont refusé le concours du Comité permanent.

M. BROCH explique qu'il n'existe aucune contradiction entre la décision prise alors et les démarches faites actuellement par le Comité international ; car, en 1874, le Comité permanent manquait absolument de tout moyen de coopérer efficacement aux travaux de la Section française. Plusieurs de ses Membres ont même déclaré au nom de leurs Gouvernements ne pas pouvoir prendre part aux séances du Comité permanent, tant que les moyens d'une action sérieuse ne seraient pas assurés par la fondation d'un Bureau international. Depuis lors, ce Bureau a été réellement fondé par la Conférence diplomatique, et la Convention du mètre prescrit au Comité le devoir de concourir à la fabrication des prototypes.

**M. MORIN**, dans le but de prouver que le Comité international n'est autre chose que l'ancien Comité permanent, et que la Section française a conservé sa mission telle qu'elle lui avait été confiée par la Commission internationale de 1872, cite certains passages des discours prononcés par MM. les Ministres des Affaires étrangères et du Commerce, devant l'Assemblée nationale de Versailles, lorsque la Convention a été soumise à sa ratification.

Au reste, **M. Morin** désirerait connaître le sens exact attaché par le Comité à ce mot *concours* ; il ne saurait admettre l'intervention du Comité dans la fabrication matérielle, pour laquelle la Section française doit nécessairement garder la plus entière liberté, sans qu'on puisse lui imposer des méthodes et des procédés qui ne seraient pas les siens. Il demande pour la Section française la même liberté que le Comité a laissée à ceux de ses membres qui se sont chargés de la construction de certains instruments.

**M. Morin** estime que le seul endroit où le Comité pourrait se livrer à des études et à des recherches sur les nouveaux étalons, c'est le Bureau international, qui n'est pas encore construit; par conséquent, la demande des règles et des échantillons lui semble en tout cas prématurée. Enfin, **M. Morin** désire savoir si la demande de la communication des deux règles a été faite dans le but de les soumettre à des études et recherches par et pour le Comité ; car, dans ce cas, il envisage qu'il a le devoir et le droit d'y assister.

**M. le PRÉSIDENT**, répondant à la première observation de **M. Morin**, déclare que, pour le Comité international, il n'y a rien de supérieur à la Convention conclue par les seize États souverains.

**M. HERR** explique que le concours demandé par le Comité a en vue la coopération d'un groupe d'hommes de science avec un autre groupe d'hommes de science à un même travail scientifique.

M. STAS, tout en admettant la liberté réclamée par M. le général Morin pour la Section française, ne voit pas comment cette liberté serait détruite par la coopération d'un autre corps scientifique, dont le concours a été prévu dès le début. Quant à la question posée par M. Morin, il répond qu'il fera ses analyses publiquement et qu'il ne demandera pas mieux que de voir M. le général Morin y assister, comme il a invité aussi M. Peligot à prendre part à ses travaux.

M. HIRSCH montre que les recherches auxquelles le Comité se serait livré sur la nature physique et chimique des règles qu'il a demandées n'auraient entravé en rien la liberté d'action de la Section française. Quel que soit le sens qu'on veuille attacher au mot *concours*, on ne saurait admettre qu'il pût y avoir réellement concours à la confection des prototypes, si ces derniers étaient livrés au Comité seulement après leur entier achèvement. Le Comité a demandé simplement à être renseigné sur l'état actuel des travaux de fabrication ; on lui a répondu que toutes les études une fois terminées seraient publiées, et qu'alors le Comité pourrait en prendre connaissance. Le Comité a demandé, en outre, que la Section française veuille bien lui remettre des échantillons de la matière pour pouvoir l'analyser de son côté ; on lui a répondu qu'il serait possible que des Membres de la Section française remissent à des Membres du Comité quelques échantillons de platine iridié, comme il en a été communiqué à d'autres chimistes étrangers. Il est évident que, de cette façon, les travaux qu'on pourrait faire sur des échantillons ainsi obtenus manqueraient complètement du caractère d'authenticité. Dans ces conditions, il partage entièrement l'opinion de M. Herr, que tout concours réel et efficace est rendu impossible au Comité international : c'est pourquoi il ne peut qu'appuyer la proposition de son collègue, de porter cet état des choses à la connaissance du Gouvernement français et de lui de mander une solution.

M. MORIN quitte la séance.

La discussion étant close, *les quatre propositions de M. Herr sont mises aux voix et adoptées à l'unanimité.*

M. GOVI propose que le Comité demande à M. Henri Sainte-Claire Deville communication du résultat des analyses qu'il a faites du métal des mètres et des kilogrammes, afin de pouvoir les présenter comme pièces à l'appui des doutes qui existent à l'égard de la composition des prototypes en voie de préparation.

*Cette proposition est adoptée à l'unanimité.*

M. HIRSCH, en rappelant l'article 3 du Règlement ainsi conçu : « Le Gouvernement français prendra, sur la demande du Comité international, les dispositions nécessaires pour faire reconnaître le Bureau comme établissement d'utilité publique », demande que le Bureau soit autorisé à faire les démarches nécessaires pour obtenir cette reconnaissance.

*Cette proposition est adoptée.*

M. le PRÉSIDENT constate que l'ordre du jour est épuisé, et déclare close la session actuelle du Comité international des Poids et Mesures. Il remercie les Membres de l'assiduité dont ils ont fait preuve et les prie de se rencontrer une dernière fois, le 14 mai à 11 heures, pour signer le procès-verbal.

La séance est levée à 5 heures.

---

## PROCÈS-VERBAL

DE LA SEPTIÈME SÉANCE.

Dimanche 14 mai 1876.

PRESIDENCE DE M. IBAÑEZ.

---

Étaient présents :

MM. BROCH, GOVI, HERR, HIRSCH, MORIN, STAS, WILD et DE WREDE.

La séance est ouverte à 11 heures un quart.

LE SECRÉTAIRE donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, qui, après quelques modifications demandées par M. le général Morin et apportées séance tenante par le Secrétaire, est adopté par le Comité, et signé par tous les Membres présents.

M. le PRÉSIDENT propose que le Comité charge son Bureau de remercier le Cercle de la Librairie de la générosité avec laquelle il a bien voulu mettre son local à la disposition du Comité.

Cette proposition est votée à l'unanimité, et la séance levée à midi.

G<sup>al</sup> IBAÑEZ, HERR, J.-S. STAS,  
JAC. WREDE, D<sup>r</sup> O.-J. BROCH,  
G. GOVI, G<sup>al</sup> A. MORIN, H. WILD,  
D<sup>r</sup> AD. HIRSCH.

---

## ANNEXE N° I.

(Voir p. 34.)

Madrid et Neuchâtel, le 3<sup>a</sup> octobre 1875.

MONSIEUR ET TRÈS-HONORÉ COLLÈGUE,

L'article 9 de la Convention statue que tous les frais du Bureau international des Poids et Mesures seront couverts par des contributions des États contractants, établies d'après une échelle basée sur leur population actuelle.

Ensuite l'article 20 du Règlement annexé à la Convention porte :

« L'échelle des Contributions, dont il est question à l'art. 9 de la Convention, sera établie ainsi qu'il suit : Le chiffre de la population, exprimé en millions, sera multiplié par le coefficient 3, pour les États dans lesquels le système métrique est obligatoire ; par le coefficient 2, pour ceux dans lesquels il n'est que facultatif ; par le coefficient 1, pour les autres États. La somme des produits ainsi obtenus fournira le nombre d'unités par lequel la dépense totale devra être divisée. Le quotient donnera le montant de l'unité de dépense. »

Pour mettre à exécution ces dispositions conventionnelles, le Bureau du Comité a adressé, le 7 juin 1875, aux ambassades et légations à Paris des États contractants, la lettre circulaire suivante :

« Madrid et Neuchâtel, le 7 juin 1875.

» MONSIEUR LE MINISTRE,

» La convention des Poids et Mesures ayant été signée le 20 mai par 17 États, il est désormais possible d'établir définitivement l'échelle des contributions, conformément à l'art. 9 de la Convention et à l'art. 20 du Règlement. Il portera sans doute aux Gouverne-

ments des hautes Parties contractantes de connaître exactement les charges financières qui résulteront de la Convention pour chacun des États contractants, avant de la soumettre à la ratification suivant les lois constitutionnelles particulières à chaque État.

» Or, pour pouvoir établir le calcul des contributions, il faudrait connaître d'une manière officielle les éléments sur lesquels il doit être basé d'après l'art. 20 du Règlement.

» Dans ce but, le Comité international des Poids et Mesures, s'appuyant sur l'art. 16 du Règlement, prend la liberté de s'adresser à Votre Excellence, pour la prier de bien vouloir lui faire parvenir les renseignements suivants, par rapport à votre pays :

» 1° Quel est le chiffre officiel de la population ?

» 2° Le système métrique des Poids et Mesures est-il obligatoire ou facultatif, ou bien n'est-il pas encore introduit légalement ?

» En transmettant ces renseignements officiels le plus tôt possible à l'adresse de notre secrétaire (M. le D<sup>r</sup> Hirsch, Directeur de l'Observatoire de Neuchâtel, en Suisse), Votre Excellence contribuerait à mettre le Comité international en mesure d'établir en temps utile le calcul des contributions, dont nous ne manquerons pas de porter le résultat immédiatement à la connaissance de Votre Excellence.

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

« *Le Président,*

» Signé : Général IBAÑEZ.

» *Le Secrétaire,*

» Signé : D<sup>r</sup> Ad. HIRSCH. »

N'ayant reçu, jusqu'au milieu de septembre, que la réponse de dix Gouvernements, nous avons pris la liberté d'adresser aux représentants des autres États la nouvelle circulaire suivante :

Madrid et Neuchâtel, le 16 septembre 1875.

» MONSIEUR LE MINISTRE,

» Par lettre circulaire du 7 juin, le Comité international des Poids et Mesures a sollicité des Gouvernements des États contractants la communication des données officielles nécessaires pour établir le tableau des contributions pour le Bureau international des Poids et Mesures.



» Jusqu'à présent, le Comité a reçu des réponses de dix ambassades et légations. Or, comme le calcul définitif des contributions exige la connaissance exacte des éléments de *tous* les États intéressés, et que plusieurs Gouvernements ont demandé au Comité de connaître sans retard le chiffre officiel de leur contribution, nous prenons la liberté, Monsieur le Ministre, de prier de nouveau Votre Excellence de bien vouloir nous faire communiquer, le plus tôt possible, les renseignements dont nous avons besoin, savoir le chiffre officiel de la population, et si le système métrique est obligatoire ou facultatif dans votre pays, à l'époque du 1<sup>er</sup> janvier 1876.

» Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'hommage de notre haute considération. »

*(Suivent les signatures.)*

Enfin, ne possédant pas encore, au commencement d'octobre, les éléments du calcul pour trois des États, nous avons adressé, le 3 octobre, à leurs légations la lettre suivante :

« MONSIEUR LE MINISTRE,

» Le terme approche où le Comité international des Poids et Mesures est obligé de fournir l'échelle officielle des contributions aux Gouvernements des États contractants, qui en ont besoin pour la ratification de la Convention internationale.

» Le Comité a reçu les éléments nécessaires pour établir le calcul des contributions de la part de quatorze États; il ne saurait renvoyer plus longtemps l'accomplissement d'un devoir vis-à-vis de tous les États intéressés, et par conséquent, il est obligé de prendre, pour les trois États dont les Gouvernements ne lui ont pas fourni les renseignements demandés, les données telles qu'il a pu se les procurer dans des ouvrages publiés.

» N'ayant reçu aucune réponse aux deux lettres que nous avons eu l'honneur de vous adresser à ce sujet le 7 juin et le 16 septembre derniers, nous sommes forcés, Monsieur le Ministre, de prendre pour la population de votre Pays, le chiffre de :

Pour le Brésil.....	10196238
» le Pérou.....	2500000
» le Vénézuéla.....	1784194

et de lui attribuer le coefficient 3, en supposant que le système métrique y est introduit obligatoirement, à moins que vous ne rectifiez ces données jusqu'au 15 octobre.

» Veuillez avoir l'obligeance d'accuser réception de cette lettre à notre Secrétaire (M. le D<sup>r</sup> Hirsch, à Neuchâtel) et agréer l'assurance de notre haute considération.»

*(Suivent les signatures.)*

En réponse à ces lettres, nous avons reçu les renseignements de tous les États signataires de la Convention, à l'exception du Pérou, pour lequel il fallait par conséquent prendre les données que nous avons indiquées dans notre circulaire du 3 octobre, et du Brésil, dont la légation nous a informé, par lettre du 30 septembre, que le Gouvernement impérial du Brésil a résolu de ne pas ratifier la Convention signée à Paris le 20 mai. Le Brésil, par conséquent, ne figure pas dans le tableau des contributions.

Enfin, le Gouvernement français nous ayant d'abord fait parvenir simplement les publications statistiques officielles, nous avons dû lui demander de nous indiquer le chiffre de population sur lequel il voulait qu'on base le calcul de sa contribution, attendu que nous ne croyons pas que le Comité international dût prendre sur lui de décider si, pour le calcul des contributions, il y avait lieu de déterminer la population d'un État, en y comprenant ou non les colonies.

Nous avons reçu la réponse du Gouvernement français le 24 octobre et nous sommes ainsi en mesure d'établir enfin le calcul définitif des contributions, dont nous vous communiquons aujourd'hui le résultat dans le tableau ci-joint <sup>(1)</sup>.

Comme ce tableau est le simple résultat arithmétique des données officielles que les Gouvernements nous ont transmises, il n'y a que peu d'explications à ajouter. En premier lieu, nous devons vous rappeler que nous avons soumis, par notre circulaire du 7 juillet, à la décision du Comité, la question : « S'il fallait, dans le calcul des contributions, arrondir le chiffre de la population aux millions, avant ou après la multiplication par le coefficient prévu par l'article 20 du Règlement. »

Le vote par correspondance sur cette question a donné le résultat suivant :

8 Membres : MM. Broch, Förster, Hilgard, Hirsch, Ibañez,  
Morin, Wild, de Wrede,

---

<sup>(1)</sup> Voir p. 115.

se sont prononcés pour arrondir les chiffres aux millions, après la multiplication par le coefficient ;

1 Membre (M. Govi) a voté dans le sens contraire ;

3 Membres (MM. Herr, Husny-Bey et Stas) n'ont pas répondu.

Enfin nous avons reçu en réponse à notre circulaire les deux lettres suivantes de MM. Bosscha et Chisholm :

La Haye, 15 juillet 1875.

» Monsieur,

» J'eus l'honneur de recevoir la lettre circulaire du 7 juillet, par laquelle les membres du Comité international des Poids et Mesures sont invités à donner leur avis sur l'interprétation d'un article de la Convention du Mètre.

» J'ai le regret de devoir vous informer que je ne puis satisfaire à cette demande. Le Gouvernement des Pays-Bas n'a pas pu adhérer à la Convention en vertu de laquelle le Comité international a été institué, et les instructions que je viens de recevoir m'empêchent d'accepter le mandat de membre de ce Comité.

» Agrérez, Monsieur, l'assurance de ma parfaite considération.

» Signé : BOSSCHA. »

« 7 Old Palace Yard, Westminster, 17 July 1875.

» MY DEAR SIR,

I have received the lithographed circular to the members of the « Comité international des Poids et Mesures » dated 7 July and signed by general Ibañez as President, and by yourself as Secretary. I received also a short time back two printed copies of the Procès-verbaux of the Committee of their first sittings in Paris.

» Previously to the receipt of these communications, I had written to D<sup>r</sup> Færster at Berlin to inform him that H. M. Government had decided not to take part in the convention of 20 May, and directed me to decline being appointed a Member of the new international Committee. I requested D<sup>r</sup> Færster to communicate this decision to my former colleagues in the Committee.

I now beg to repeat this decision to yourself and Général Ibañez, with an expression of my regret of my being compelled to withdraw from the work of the Committee appointed by the international Mètre-Commission in 1872 and to sever myself from my former colleagues.

» Very truly Yours

» signé : CHISHOLM »

D'après cela, le Comité se composant de douze membres, la majorité s'est prononcée en faveur du procédé d'arrondir aux millions après la multiplication, ce que nous avons fait.

Comme nous l'avons déjà dit, les chiffres indiqués dans le tableau pour la population et le coefficient sont puisés directement dans les réponses des différents Gouvernements, à l'exception du Pérou, pour lequel nous avons dû prendre le chiffre de l'*Almanach* de Gotha, attendu que la légation du Pérou, qui a accusé réception de notre circulaire du 3 octobre, n'a pas modifié les données que nous y avons annoncé devoir employer. Quant au chiffre de population pour la Russie, l'office de l'ambassade impériale de Russie contient le passage suivant :

« En vous communiquant ces données, j'ai ordre d'ajouter que le Gouvernement impérial ne consentirait à faire figurer les populations de la Russie d'Asie, c'est-à-dire de la Sibérie, du Caucase et des provinces de l'Asie centrale, dans le calcul des contributions qui lui incombent, que dans le cas où les populations non européennes de tous les autres contractants seraient comprises dans le même calcul. »

Or le Portugal, en indiquant pour sa population 5400000 a fait abstraction de ses colonies, avec lesquelles elle monte à 7626022 ; par conséquent, il a fallu laisser de côté aussi la population de la Russie asiatique. La lettre de l'ambassade russe donne pour la population en 1870 :

En Europe.....	73574233
En Asie.....	11525152
Total.....	85099385

et elle ajoute : « La population de l'empire offrant un accroissement

annuel de 1 pour 100, il en résulte qu'aujourd'hui elle doit être évaluée à un total de 88 millions et demi. »

C'est en calculant sur cette base, qu'on trouve pour la population actuelle de la Russie d'Europe le chiffre de 76 millions et demi.

Après vous avoir donné ainsi toutes les explications et tous les renseignements nécessaires, nous vous prions, monsieur et très-honoré collègue, d'examiner le tableau des contributions et de nous faire savoir *immédiatement* si vous l'approuvez, afin de nous permettre de communiquer, au nom du Comité international, sans retard à tous les Gouvernements contractants le chiffre de leurs contributions.

Agréez, Monsieur et très-honoré collègue, l'expression de notre parfaite considération.

*Le Président,*

Signé: Général IBAÑEZ.

*Le Secrétaire,*

Signé: D<sup>r</sup> Ad. HIRSCH.

**Tableau des parts contributives des États pour le Bureau international des poids et mesures.**

ÉTATS.	POPULATION.	COEFFICIENT.	PRODUIT arrondi aux millions.	FRAIS d'établissement 400000 fr. Unité 498 fr. 13.	FRAIS ANNUELS	
					1 <sup>re</sup> période 73000 fr. Unité 93 fr. 40.	2 <sup>e</sup> période 50000 fr. Unité 62 fr. 27.
1 Allemagne....	41010150	3	123	fr	fr	fr
2 <sup>a</sup> Autriche.....	20136283	3	60	61270	11488	7659
2 <sup>b</sup> Hongrie.....	15508575	3	47	29888	5604	3736
3 Belgique.....	5253821	3	16	23412	4390	2927
4 Confédération Argentine...	2000000	2	4	7970	1494	996
5 Danemark....	2000000	1	2	1993	374	249
6 Espagne.....	24236590	3	73	996	187	125
7 États-Unis d'A- mérique....	38925598	2	78	36363	6818	4546
8 France.....	40943120	3	123	38854	7285	4857
9 Italie.....	26801154	3	80	61270	11488	7659
10 Pérou.....	2500000	3	8	39850	7472	4982
11 Portugal.....	5400000	3	16	3985	747	498
12 Russie.....	76500000	1	77	7970	1494	996
13 <sup>a</sup> Suède.....	4341559	1	4	38356	7192	4795
13 <sup>b</sup> Norvège.....	1795000	2	4	1993	374	249
14 Suisse.....	2669147	2	5	2491	467	311
15 Turquie.....	39000000	2	78	38854	7285	4857
16 Vénézuéla....	1784194	3	5	2491	467	311
<b>TOTAL.....</b>	<b>350805191</b>		<b>803</b>	<b>399999</b>	<b>75000</b>	<b>50002</b>

## ANNEXE N° II.

(Voir p. 35.)

---

Madrid et Neuchâtel, le 6 octobre 1875.

MONSIEUR ET TRÈS-HONORÉ COLLÈGUE,

Dans la séance du 22 avril, le Comité international des Poids et Mesures a chargé son Bureau de faire, auprès des autorités françaises, les démarches nécessaires pour acquérir le pavillon de Breteuil. Nous nous sommes acquittés de ce mandat en adressant, le 26 avril, une lettre à M. le duc Decazes, pour expliquer au Gouvernement français les raisons qui avaient guidé le Comité dans son choix et pour lui demander d'indiquer les conditions auxquelles l'emplacement pourrait être concédé.

Le Gouvernement français, interprétant l'article 2 de la Convention de la manière la plus large, a déclaré, dès l'origine, vouloir concéder gratuitement le pavillon de Breteuil pour y établir le Bureau international des Poids et Mesures : ce n'est que sur la durée de la concession et sur quelques autres points de détail qu'il a fallu s'entendre.

Les négociations avec M. le Directeur général des Domaines ont été suivies d'abord par M. Govi, qui en avait été chargé par le Président, et en dernier lieu par le Président lui-même. Elles ont abouti à une convention que le Président a signée le 4 octobre, après avoir (usant de l'article 13 du Règlement) provoqué par correspondance un vote d'autorisation, qui a eu pour résultat :

8 membres ont envoyé l'autorisation demandée ;

1 membre a autorisé à signer après la ratification de la Convention du Mètre ;

2 réponses n'étaient pas parvenues.

Or, MM. Bosscha et Chisholm ayant, par lettres du 15 et du 17 juillet, refusé leur nomination, le Comité se compose de douze membres, et par conséquent le Président avait obtenu l'autorisation de la majorité du Comité.

Nous avons l'honneur de vous communiquer par la présente cette Convention, en faisant remarquer que, d'après l'article 8, elle ne sera définitive qu'après l'échange des ratifications de la Convention internationale du Mètre et après avoir été approuvée par une loi.

Agrérez, Monsieur et très-honoré Collègue, l'assurance de notre haute considération.

*Le Président,*

*Le Secrétaire,*

Signé : Général IBAÑEZ.

Signé : D<sup>r</sup> Ad. HIRSCH.

Entre les Soussignés :

M. LEVAVASSEUR (Frédéric-Eugène), Directeur général de l'Enregistrement, des Domaines et du Timbre, Officier de l'Ordre de la Légion d'Honneur, agissant au nom de l'État français,

D'une part ;

Et M. le général IBAÑEZ (Charles), Directeur général de l'Institut géographique et statistique d'Espagne, Président de la Commission géodésique internationale, Grand-Croix de l'Ordre d'Isabelle la Catholique, Président du Comité international des Poids et Mesures, au nom et pour le compte duquel il agit,

D'autre part ;

Il a été dit et convenu ce qui suit :

Aux termes d'une Convention du 20 mai 1875, la Conférence diplomatique du mètre a décidé qu'il serait fondé à Paris ou dans les environs, et entretenu à frais communs, un Bureau scientifique permanent, et son choix s'est porté, pour cet établissement, sur le pavillon de Breteuil.

Ce pavillon, qui figure sous les N<sup>os</sup> 181, 183, 184, 185, 186 et 187 du plan dressé en exécution de l'article 6 de la loi du 2 mars 1832, est situé à l'extrémité sud-est du parc de Saint-Cloud du côté de Sèvres. Il est élevé sur un terrain dont la pente vers la Seine est fortement



prononcée, et qui a été recoupé suivant des gradins pour former : 1° en face et à l'ouest du pavillon, une cour supérieure ; 2° en arrière, un parterre dont le niveau, très-inférieur à celui de la cour, a permis d'installer sous le pavillon de vastes sous-sols.

Les dépendances ou communs consistaient, avant 1871, en quelques bâtiments pour écuries et remises construits dans la cour supérieure, et en une maison pour les gens de service au sud du pavillon et sur le même plan. Le jardin est orné d'un bassin servant de réservoir au jardin-fleuriste de Sèvres et à une partie de la nouvelle manufacture de Sèvres. Des arbres sont plantés dans diverses parties de la cour et du jardin.

La propriété est traversée par différentes conduites de la distribution générale du service des eaux servant à l'alimentation de la ville de Sèvres, du jardin-fleuriste et de la nouvelle manufacture.

La maîtresse conduite de Sèvres passe entre les communs et le pavillon, dans le prolongement de la contre-allée ouest de l'avenue du Mail.

Le bassin et les conduites d'eau dont il s'agit ici sont figurés sur un plan dressé le 28 juin 1875 par M. Douchain, Inspecteur du service des eaux à Saint-Cloud, et qui demeurera ci-annexé.

Pendant le double siège de Paris, des projectiles de guerre ont considérablement endommagé le pavillon et détruit complètement les écuries et remises. Il ne reste plus du pavillon que les gros murs ; les planchers sont en partie pourris, et la toiture est complètement effondrée.

La maison des gens de service se trouve en assez bon état.

Le Comité international des Poids et Mesures a offert de rétablir le pavillon pour loger le personnel de son Bureau, d'édifier dans la cour des bâtiments destinés au dépôt des prototypes et aux salles d'observation, le tout à ses frais, et sous réserve de la faculté de creuser, sous le penchant du coteau auquel ces bâtiments sont adossés, une grotte de 10 mètres de profondeur sur 4 mètres de largeur.

L'immeuble et ses dépendances ont une superficie totale de 2 hectares 51 ares 53 centiares. Le tout est désigné par une teinte rose et par les lettres *a, b, c, d, e, f, g, h, i* sur un plan dressé le 28 juin 1875 par M. Schœll, vérificateur de l'Enregistrement et des Domaines, et qui demeurera également ci-annexé.

Ce périmètre est déjà garni, dans quelques-unes de ses parties, d'un treillage qui sera prolongé, aux frais du Comité, sur tout le reste du pourtour.

Cet exposé terminé, les contractants sont convenus des dispositions suivantes :

ARTICLE 1<sup>er</sup>. — Le pavillon de Breteuil, tel qu'il est ci-dessus décrit, est mis par l'État à la disposition du Comité pour l'installation du Bureau international des Poids et Mesures dont le siège est à Paris, et pour tout le temps que fonctionnera cet établissement.

La durée de la concession de jouissance est expressément subordonnée à la destination en vue de laquelle elle est consentie, et cessera avec cette destination.

ART. 2. — Le Comité prendra les lieux dans l'état où ils sont, sans garantie d'aucune espèce. Il ne pourra jamais demander au Domaine aucune réparation quelconque.

ART. 3. — Le Comité pourra se servir, pour les travaux de restauration, d'appropriation et de constructions nouvelles qu'il se propose d'effectuer, des matériaux de démolition qui se trouvent sur l'immeuble concédé.

Les arbres de haute tige du jardin devront être conservés ; quant à ceux qui sont plantés dans la cour que le Comité se trouverait dans la nécessité d'abattre, il devra les désigner au Directeur des Domaines, qui les fera vendre au profit de l'État.

ART. 4. — Le Comité remettra au Domaine, sans indemnité et en bon état, à la fin de l'occupation, à quelque époque qu'elle arrive, tant les constructions qui existent actuellement que celles qu'il doit faire élever.

Dans le cas où ces constructions seraient détruites par un incendie, en totalité ou en partie, le Comité s'oblige à les rétablir à ses frais, afin qu'elles puissent continuer à servir à l'usage auquel elles sont destinées.

ART. 5. — Il ne sera exigé aucun loyer à raison de la jouissance concédée.

ART. 6. — L'accès à l'Établissement international aura lieu tant par l'entrée du parc appelée *grille du Mail* ou de *Breteuil*, donnant directement sur la route nationale, que par l'allée du Tillet et l'allée du Mail ; toutefois, il est expressément convenu que tout le service se fera par la grille du Mail.

Le personnel du Bureau international sera assujéti aux consignes de police du Palais de Saint-Cloud. Les consignes pourront, toutefois,

être modifiées de gré à gré, si le service des bâtiments civils et le Comité international le jugent à propos.

Le Domaine réserve le maintien du bassin et de l'ensemble des conduites d'eau. Il sera établi, dans toutes les clôtures et sur chaque passage de maîtresse-conduite, une porte spéciale pour l'usage des agents et employés du service des eaux, qui continueront à pouvoir circuler librement dans les parties de la propriété où leurs occupations les appelleront, ainsi qu'ils le font actuellement. Les portes qui existent déjà seront maintenues.

Toutes ces portes seront munies d'une serrure sur le passe-partout du service des eaux.

Il ne pourra être fait aucune modification sur le sol où passent les conduites sans une entente préalable avec le service des eaux. Ce service se réserve également de poser, le cas échéant, de nouvelles conduites à travers la propriété concédée, après s'être toutefois concerté avec le Comité international au sujet du choix de leur emplacement.

Aucun appareil, de quelque nature qu'il soit, faisant partie du système hydraulique, ne pourra être manœuvré par une personne étrangère au service des eaux, qui restera également chargée de l'entretien périodique de la distribution, du bassin réservoir, des galeries où passent les conduites et des bouches d'arrosement ou d'incendie.

Le mode de distribution à faire, au Bureau international, de l'eau nécessaire à ses besoins, soit par des branchements déjà existants, soit par des nouveaux branchements, sera conforme au Règlement en vigueur sur les fournitures d'eau.

La redevance annuelle exigible en raison de cette distribution d'eau sera payée par le Comité, d'après les décomptes établis par les agents du service des eaux. Tous les travaux d'installation seront exécutés sous la direction de ce service et aux frais du Comité international.

ART. 7. — Le Domaine n'interviendra dans aucune action qui serait intentée par le Comité pour raison de l'exploitation des biens concédés; mais, dans le cas où les droits de l'État seraient attaqués, le Comité devra dénoncer l'entreprise à l'administration des Domaines, qui se réserve le droit de décider s'il convient de se rendre partie au procès, ou s'il faut en laisser la suite au Comité, qui procédera, dans ce cas, à ses risques et périls.

ART. 8. — Pour l'exécution des présentes, il est fait élection de domicile, au nom du Comité international des Poids et Mesures, au pavillon de Breteuil.

Le présent traité ne sera définitif qu'après avoir été approuvé par

une loi, et à compter de la promulgation de cette loi, sauf à ne sortir effet, pour l'un et l'autre contractants, qu'à partir de l'échange des ratifications de la Convention diplomatique du 20 mai 1875 susvisée.

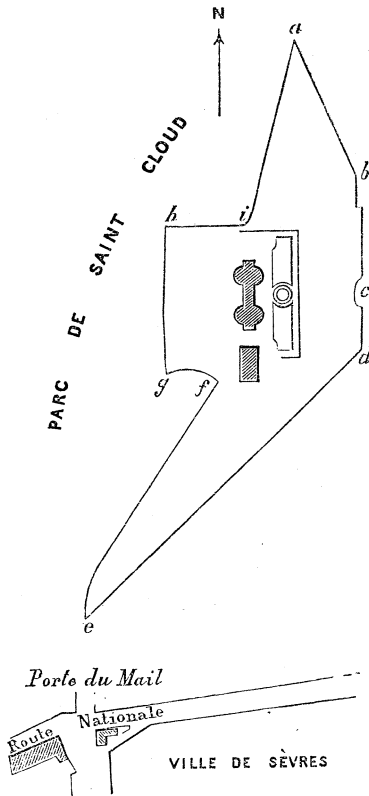
Fait double, le quatre octobre mil huit cent soixante-quinze, à Paris, Hôtel du Ministère des Finances.

Approuvé l'écriture ci-dessus :

Signé : Général IBAÑEZ.

Approuvé l'écriture ci-dessus :

Signé : C. LEVAVASSEUR.



### ANNEXE N° III.

(Voir p. 37.)

*Rapport concernant l'installation d'une machine frigorifique dans le bâtiment du Comité international des Poids et Mesures à Paris.*

1° Pour pouvoir aborder par le calcul d'une manière un peu précise l'estimation numérique des diverses données du problème, il importe d'abord de le préciser, puis de discuter les solutions extrêmes comprenant nécessairement les conditions ordinaires dans lesquelles on se trouvera dans la majeure partie des jours de l'année.

Il importe donc que, pendant toute la durée des observations, la température soit invariable, et qu'on puisse la faire varier à différentes époques entre les limites extrêmes de zéro à 30 degrés.

On doit produire l'abaissement de température au moyen d'une machine à faire le froid, produisant 10 000 calories à l'heure et l'échauffement au moyen d'un calorifère.

2° Calculons donc le *temps* nécessaire pour abaisser la température d'une chambre qui vient de fournir pendant plusieurs jours des expériences à 30 degrés de chaleur, et dont toute l'épaisseur des murs a une température sensiblement égale.

Nous sommes ainsi dans les conditions les plus *défavorables* au point de vue de la rapidité de cette opération.

Supposons, en outre, que l'on refroidisse la chambre au moyen d'un air humide et chaud pris en dehors, ce qui augmente encore les difficultés de l'expérience.

Nous désirons enfin obtenir dans la salle la plus basse température demandée, soit zéro.

Les conditions de stabilité dans la température de la chambre sont les suivantes :

- a. L'air de la chambre doit être abaissé de 30 degrés à zéro.
- b. L'air de la chambre à 30 degrés doit perdre de l'eau de conden-

sation en passant de 30 degrés à zéro; et cette eau condensée ne profite pas au refroidissement de la chambre.

c. Les murs doivent prendre une température égale à zéro à la surface.

d. La quantité de chaleur que l'épaisseur des murs (encore chauds) absorbe doit être plus faible que la puissance effective de la machine. L'observation montre que, pour des murs bien faits, compactes et homogènes, une épaisseur de 5 centimètres ramenée à zéro est très-suffisante. Nous basant sur ces considérations, voici le calcul pour la salle, telle qu'elle est donnée dans le projet soumis à l'étude du Comité :

Petite salle : 5 <sup>m</sup> , 30 larg. × 9 <sup>m</sup> long. = plancher .....	47,7
Murs plans latéraux 2 × (5 <sup>m</sup> , 3 + 9 <sup>m</sup> ) × 3 <sup>m</sup> haut. = surface plane des murs .....	85,8
Voûte du plafond $\frac{5^m, 3}{2} \pi \times 9 =$ .....	74,7
<hr/>	
Surface totale des murs .....	208,2
Le poids spécifique de la pierre des murs est .....	2
La chaleur spécifique des murs est, par kilogramme .....	0,2
L'épaisseur considérée est .....	5 <sup>cm</sup>
L'abaissement de température est de .....	30°

On a donc

$$208^{\text{mq}}, 20 \times 2 \times 0,2 \times 0,5 \times 30,$$

° chaleur à ôter en calories.

Effectuant le calcul et réduisant les mètres carrés en décimètres carrés, il vient 124920 calories comme résultat.

A ce nombre il faut ajouter la quantité de chaleur à soutirer à l'air humide, pour l'amener de 30 degrés à zéro.

Calcul du volume d'air :

Parallélépipède rectangle de base .....	$5,3 \times 9 \times 3 = 143,1$
Volume de la voûte .....	$\frac{\pi r^2}{2} \times 9 = 100,0$
<hr/>	
Total en mètres cubes ..	243,1

Nous compterons 250 mètres cubes.

Chaleur spécifique de l'air, à volume variable : 0,26.

Tension hygrométrique maximum de l'air humide à Paris : 27 millimètres.

Tension hygrométrique maximum de l'air humide à zéro, 4 millimètres.

Chaleur latente de condensation de l'eau : 600 calories en moyenne.

Poids du mètre cube d'air : 1<sup>kg</sup>, 293.

Densité des vapeurs d'eau : 0,625.

Chaque mètre cube d'air dépose 19 grammes d'eau.

La salle ayant 250 mètres cubes à condenser, a, par conséquent, 4<sup>kg</sup>, 75 d'eau, ce qui absorbera, de ce chef seul, une quantité de calories égale à 2850 calories.

La quantité de chaleur perdue par l'air est représentée par

$$250 \times 0,26 \times 30 \times 1,293 = 2521 \text{ calories.}$$

Récapitulons l'ensemble des quantités de chaleur à soutirer :

1° Des murs.....	124920 <sup>cal</sup>
2° Condensation.....	2850
3° De l'air.....	2521
Total.....	<u>130291</u>

Or, notre appareil fait 10 000 calories à l'heure à 5 degrés de froid ; ainsi, sa production étant toujours supérieure à des températures plus élevées, il nous faudra un maximum de :

13 heures de travail

pour passer d'un extrême à l'autre, dans les expériences les plus écartées comme température, et qui ne seront que rarement nécessaires.

En injectant dans la double enveloppe de l'air à — 2, ou à — 4 degrés, il suffira, pour pouvoir fonctionner avec une température constante, que la machine soit réglée de telle sorte que l'émission de la chaleur par les murs compense exactement l'abaissement de l'air à l'entrée ; en calculant sur ces nouvelles bases, la chaleur à ôter sera seulement :

1° Pour la condensation.....	2850 <sup>cal</sup>
2° Pour l'air.....	2521
Total.....	<u>5371</u>

Après une demi-heure de travail, on pourra commencer les observations ; seulement, il faut se souvenir que la machine demande à être réglée, et que sa vitesse doit se modérer constamment au fur et à mesure que les murs se refroidissent. Sans cette diminution dans sa marche, la température s'abaisserait assez rapidement.

3° Des calculs identiques à ceux qui précèdent, relatifs à la chambre des balances, plus spacieuse que la précédente, nous amène aux résultats numériques suivants :

Plancher.....	77,4	<sup>mq</sup>
Surface latérale.....	105,6	
Voûte.....	119,7	
Total....	302,7	

Parallélépipède rectangle... ..	232,2	<sup>mc</sup>
Voûte (volume exagéré)....	261	
Total.....	493,2	

En moins d'une heure de temps, la machine frigorifique aura fait passer l'air de cette salle de 30 degrés à zéro.

4° Enfin, nous voulons terminer cet aperçu par le calcul du temps nécessaire à la machine pour amener la totalité des murs à l'état d'équilibre, en supposant la salle du milieu à zéro et les deux avoisinantes à 30 degrés; ce qui suppose une gradation constante de température dans l'épaisseur des murs mitoyens.

Cette quantité de froid produit ne s'obtiendra qu'après quinze jours ou trois semaines d'expériences continues, alors seulement que cet équilibre de température aura pu s'effectuer : c'est le maximum extrême des plus mauvaises conditions maintenues en permanence.

L'épaisseur des murs est de 80 centimètres. Une face est à 30 degrés, l'autre à zéro. La ligne neutre du centre est à 15 degrés et se trouve à 40 centimètres de la surface à zéro.

A chaque couche d'épaisseur  $dx$  et à une profondeur  $x$ , correspond une différence de température  $d$ , qui varie à mesure que l'on choisit cette couche plus profondément. Les limites sont 30 degrés et zéro; en fonction de  $x$  et de l'épaisseur, elle s'exprime par

$$d = \frac{(4-x)30^\circ}{4} = 30^\circ - \frac{30x}{4}$$

Pour avoir la quantité de chaleur totale à soutenir au mur, il faut faire la somme de toutes les quantités de chaleur perdues par les couches élémentaires; cette intégrale finie est

$$\int_0^4 PCA \left( 30 - \frac{30x}{4} \right) dx,$$



dans laquelle C est la chaleur spécifique du mur; A est la surface, et P est le poids spécifique. On a

$$PCA \int_0^4 30 dx - PCA \int_0^4 \frac{30x dx}{4} = 120 CAP - 60 CAP.$$

Chaleur à absorber = 60 CAP<sup>cal</sup>.

Remplaçant C par 0,2 et A par 20820 décimètres carrés, on trouve, P étant = 2, pour résultat final

485280 calories à absorber.

Cette quantité de chaleur ne sortira des murs qu'au bout de plusieurs jours, voire même de quelques semaines; elle représente 48 heures de marche de l'appareil.

5° Nos conclusions sont donc celles-ci :

Un appareil frigorifique, produisant 10000 calories à l'heure, est amplement suffisant pour les locaux du *Comité international des Poids et Mesures*.

Au bout d'une heure, au plus, on pourra commencer les observations dans n'importe quelle salle du bâtiment. On pourra faire varier les observations entre 30 degrés de chaud et 5 degrés de froid, avec notre appareil, sans aucune difficulté.

Les observations à basse température dans une salle ne seront pas troublées par des observations simultanées faites à haute température, dans les salles voisines et immédiatement attenantes.

Société genevoise pour la construction d'instruments de Physique :

*Le Directeur,*

Signé : H. TURETTINI.

Machines pour la production du froid par l'acide sulfureux anhydre :

Signé : RAOUL PICTET et C<sup>ie</sup>.



---

## ANNEXE N° IV.

(Voir p. 55.)

---

*Note sur les résultats obtenus par le système introduit dans le Bureau des Poids et Mesures de Berlin, pour produire et maintenir certaines températures dans les salles d'observation.*

Les plans de notre établissement que nous avons communiqués au Comité avec les explications nécessaires ont fait voir que l'arrangement dont il s'agit consiste essentiellement à éviter d'abord l'influence directe des variations de température extérieure et de l'action du soleil, en entourant les salles d'observation de murs en briques d'une épaisseur de 1 mètre, contenant des espaces à air enfermé, et dépourvus de toute fenêtre; on y fait pénétrer le jour par des regards ménagés dans le plafond et couverts de doubles vitrages épais.

Pour produire ensuite dans ces salles, garanties ainsi contre l'influence du dehors, des températures fixes comprises dans certaines limites, et afin de conserver ces températures aussi longtemps que possible et de les distribuer avec la plus grande uniformité, on a recouvert les murs, ainsi que le plafond, de parois en zinc ondulé à une distance de 20 centimètres environ; dans le vide formé ainsi entre les murs et ces surfaces métalliques, on peut à volonté introduire, au moyen d'un ventilateur, de l'air chaud ou froid puisé dans un calorifère ou un réfrigérant. Au moyen de tiroirs et de soupapes, on peut régler à volonté la circulation de l'air dans ces vides. En outre, on peut aussi faire passer, pendant un certain temps, l'air de ces vides directement dans les salles ou bien l'en faire sortir, au moyen d'un système de bouches de ventilation. De même, on peut empêcher complètement tout renouvellement d'air dans les salles, en faisant circuler l'air d'une certaine température seulement derrière l'enceinte métallique. Enfin, à une certaine phase d'augmentation ou de diminution de la température, on peut, en fermant toutes les bouches d'accès ou de ventilation, arrêter la circulation aussi dans les vides qui entourent

les salles, et y enfermer une masse d'air dont la température, par rayonnement de l'enceinte métallique, se communiquera à l'air de la salle et y produira peu à peu un équilibre thermique complet.

Nous allons consigner dans cette Note un certain nombre d'observations qui feront voir le degré de constance et d'uniformité de distribution de la température que l'on a pu atteindre dans certaines conditions et limites de température.

Déjà les premiers essais qu'on a faits avec ce système de chauffage ont prouvé la possibilité de porter, en quelques jours, avec une température extérieure voisine de zéro, celle de la salle d'observation jusqu'à 35 degrés, et de la maintenir constante dans les limites de quelques degrés en continuant à amener de l'air chaud ; et même, après avoir appris par expérience à bien régler le système des tiroirs et soupapes, on a réussi non-seulement à maintenir cette haute température à 1 degré près pendant des heures, mais aussi à éviter, dans les différentes régions et hauteurs du local, des différences dépassant 1 à 2 degrés.

Cette uniformité de distribution avec un équilibre d'une si courte durée, tel qu'on pouvait l'obtenir avec ces hautes températures, était due en premier lieu à l'effet égalisant des grandes surfaces métalliques, mais aussi au système de ventilation par lequel on faisait entrer l'air chaud près du plafond et sortir par des ouvertures près du plancher.

Par conséquent, si l'on veut faire des mesures dans un liquide à la température de 35 degrés, il sera possible de maintenir, au moins pendant quelques heures, la température de l'air assez près de celle du liquide, pour que les mouvements et la formation de couches superposées dans le liquide ne se produisent que dans des limites fort restreintes. Toutefois, avec les moyens employés, il ne faudra pas compter sur cette constance et égalité des températures élevées (entre 30 et 35 degrés) au delà d'une à deux heures. Peut-être avec un moteur du ventilateur plus puissant (notre machine à air chaud a à peine la force d'un cheval) parviendra-t-on à maintenir l'équilibre plus longtemps, même à de hautes températures. Moi-même j'y ai attribué moins d'importance, puisque j'étais d'avis que, pour les problèmes de métrologie, il suffit de pouvoir produire et conserver constantes des températures comprises entre 5 et 25 degrés environ.

A cela nous sommes parvenus réellement, sinon pendant le chauffage, du moins après des périodes d'un chauffage plus ou moins prolongé, dont l'intensité et la durée dépendent à la fois de la température extérieure et de celle qu'on se proposait de maintenir, à une fraction de degré près, à l'intérieur de la salle.

La salle d'observation à laquelle se rapportent les données qu'on va lire a une hauteur de 5 mètres sur 11<sup>m</sup>, 5 de long et 5<sup>m</sup>, 5 de large, c'est-à-dire un volume de 315 mètres cubes.

Trois des murs d'enceinte sont des murs extérieurs; un seul de 11<sup>m</sup>, 5 est un mur intérieur.

Tôt après l'installation, aux mois de février et de mars 1874, avec une température extérieure voisine de zéro, on a obtenu, après un chauffage de cinq jours, d'abord le second jour 30 degrés, et le quatrième et cinquième jour à peu près continuellement 35 degrés.

Après avoir cessé le chauffage, on a fermé toutes les bouches, de sorte que l'air chaud ne pouvait plus circuler que dans l'enceinte formée par les parois en zinc et les murs. Alors la température, par suite de la communication aux murs d'enceinte, descendit pendant le premier jour de 35 degrés à 23°, 5, et ensuite à la fin du troisième jour jusqu'à 22 degrés. A partir de là, la diminution pendant les quinze jours qui s'écoulèrent jusqu'au chauffage suivant ne fut plus que de 1,5 à 2 degrés, de telle sorte que pendant les premiers jours de cette période l'abaissement diurne était de 0°, 25 à 0°, 15 et qu'après la constance fut telle qu'on ne pouvait plus constater de variations.

Aux mois d'octobre et de novembre, lorsque la température extérieure variait entre + 8° et — 2°, on a obtenu des résultats semblables, quoique un peu moins satisfaisants; parce que, pour des raisons particulières, on n'avait pas pu continuer le chauffage initial assez longtemps sans interruption. C'est que, pendant cette série d'expériences, il s'agissait en même temps d'étudier la compensation d'un certain nombre de pendules destinées aux stations des côtes allemandes, où l'on voulait organiser des signaux d'heures; pour cela il fallait produire des variations de température assez fortes dans des intervalles de temps assez rapprochés, et obtenir une certaine constance pendant douze heures environ.

A cette occasion on a observé, le 26 octobre, avec + 8° dehors, après avoir chauffé de 8 heures du matin à 9 heures du soir, une température de la salle de 29°, 1, moyenne des indications de 13 thermomètres placés à différents points des murs. Pendant cinq jours on cessait chaque soir le chauffage, commencé entre 7 heures et 8 heures du matin, et l'on fermait toutes les communications de la salle et de l'enceinte métallique avec le dehors.

Le matin, après la nuit qui suivait le premier jour de chauffage, la température était descendue à 20°, 1, et cette baisse s'était accomplie, à quelques dixièmes de degré près (comme aussi dans les nuits suivantes), déjà pendant les deux premières heures après la fin du chauffage.

Le second jour, le chauffage donnait déjà, à 3 heures de l'après-midi, + 32°,3 et à 8 heures du soir 33°,2. Le matin suivant, la température était de nouveau descendue, pendant la nuit, à 20°,1.

Le soir du troisième jour, on observait 33°,3 et le matin après, 22°,0. Le quatrième jour, on commença le chauffage seulement à midi, et, à cette heure, la température de la salle était encore 22°,0. Enfin, le sixième jour de chauffage, on avait le soir 34°,0, et, après le refroidissement de la nuit, le matin 24°,2.

Alors on a tout fermé sans rien changer. Après cinq jours, la température était descendue à 17°,25, et pendant cinq autres jours, elle baissait encore de 2 degrés, mais avec une vitesse rapidement décroissante, de sorte qu'il s'établit un état stable aux environs de 15 degrés.

On comprend que cette fois l'état d'équilibre a été atteint plus tard et à une température moins élevée que dans l'essai précédent, parce que cette fois on n'avait pas continué à chauffer pendant cinq à six jours, mais qu'on interrompait le chauffage pendant toutes les nuits.

Du matin du 26 au soir du 27 novembre 1874, on a chauffé continuellement, et l'on a obtenu, du soir du 26 jusqu'à la fin du 27, c'est-à-dire pendant trente heures, une température moyenne de + 33°,6 avec des variations de 0°,5 environ, tandis qu'il régnait au dehors un froid de — 2° (température moyenne du jour).

Après avoir cessé le chauffage, qui avait duré environ quarante heures, la température s'abaissa, dans une demi-journée, seulement jusqu'à 28 degrés; on voit de nouveau qu'avec un chauffage non interrompu pendant un certain temps, on obtient un résultat plus satisfaisant.

En décembre 1874, il a fallu interrompre les expériences, parce que les poutres commençaient à pourrir entre le plancher des salles et les fondements, qu'il avait fallu creuser jusqu'à la profondeur de quelques mètres au-dessous de la nappe d'eau souterraine, afin d'échapper aux mouvements du sol très-forts au centre de la ville. Pour éviter à l'avenir ce grave inconvénient, on a interposé entre les fondements et les salles un double plancher construit en verre et fer, que l'on a couvert, à l'intérieur des salles, avec des tapis isolants; dans la salle des balances, on a même couvert le plancher aussi de plaques de zinc et l'on a compris le vide, formé au-dessous de ces plaques, dans le système général de circulation. Ces réparations n'ont été terminées qu'au mois de janvier 1876.

Depuis lors, on n'a pas encore pu faire de longues séries d'observations; il fallait d'abord chauffer pour sécher, et ensuite on a fait des

expériences préparatoires essentiellement pour étudier l'effet et le réglage des tiroirs.

En février et mars 1876, avec une température extérieure près de zéro, nous avons obtenu de nouveau plusieurs fois des températures de 30 à 33 degrés, qui tombaient rapidement à 16 ou 17 degrés, puis qu'on ne continuait jamais le chauffage au delà de douze heures; cette fois encore l'uniformité de la distribution de la température le long des murs était remarquable. Nous avons maintenant, dans les vides derrière le zinc, huit thermomètres à différentes hauteurs; ensuite onze thermomètres distribués dans la salle, près des parois, depuis le plancher jusqu'au plafond; enfin, dans la ligne médiane de la salle, deux thermomètres près du plafond et deux autres à mi-hauteur.

Les onze thermomètres placés près des parois de zinc montraient bien pendant le chauffage quelquefois des écarts de 1 à 2 degrés; mais, pour le reste du temps, ils s'accordaient si bien qu'en général les écarts de la moyenne ne dépassaient pas 0°, 15 à 0°, 25; même entre ceux placés près du plafond et près du plancher, la différence n'était en moyenne que de 0°, 2 et ne dépassait qu'une seule fois 0°, 3. De même les indications des quatre thermomètres placés dans le plan moyen de la salle ne différaient de la moyenne jamais de plus de 0°, 2, et ordinairement seulement de 0°, 1.

Enfin, la différence entre les deux thermomètres du plancher et les deux du plafond restait comprise entre 0°, 0 et 0°, 4, et était en moyenne 0°, 2.

Tous ces chiffres sont le résultat de lectures faites au moins deux fois par jour, pendant plusieurs semaines. Pendant ces périodes d'observation on avait cependant plusieurs fois, pendant des heures, allumé des lampes à pétrole placées dans l'enceinte formée par les parois en zinc, et quelquefois on avait même introduit des lampes dans la salle même; ces dernières produisaient naturellement, dans leur voisinage immédiat, des dérangements de l'équilibre thermique; mais elles n'influençaient pas sensiblement la température générale et sa distribution.

De même la présence de plusieurs observateurs, pendant quelques heures, restait sans influence sur l'état général; une seule fois le séjour de quinze personnes dans la salle, pendant une heure, a produit un dérangement partiel de température qui, après quelques heures, s'est traduit par une élévation uniforme de 1 degré de tous les thermomètres, et a disparu complètement après douze heures.

Depuis le milieu de mars jusqu'au milieu de mai 1876, où l'on n'avait pas chauffé du tout, la salle avait pris une température moyenne de 11°, 5,

cons'tante à  $0^{\circ},3$  près, laquelle ne dépasse que de très-peu la température moyenne de Berlin.

Pendant la période du 16 au 28 mai, où la température extérieure variait entre  $+1^{\circ}$  et  $+19^{\circ}$ , et la température diurne moyenne entre 7 et 14 degrés, celle de la salle se maintenait en moyenne à  $11^{\circ},9$ , avec des écarts de  $0^{\circ},2$  environ. Plus tard, parce qu'on avait oublié de fermer à temps une communication par laquelle on peut aspirer l'air extérieur, lorsqu'il devient plus chaud que celui de l'intérieur, il s'est produit, avec une hausse subite de la température extérieure, aussi une élévation considérable de celle à l'intérieur.

Après qu'on eut remédié à cet oubli, il s'est rétabli dans la salle de nouveau une température parfaitement constante, tandis qu'à l'extérieur elle variait entre 10 et 25 degrés. Voici quelques chiffres :

Température moyenne de la salle le	12 juin.....	$+ 17,5^{\circ}$
»	13 » .....	$+ 17,4$
»	14 » .....	$+ 17,5$
»	15 » .....	$+ 17,4$
»	16 » .....	$+ 17,5$
»	17 » .....	$+ 17,4$
»	18 » .....	$+ 17,4$
»	19 » .....	$+ 17,4$
»	20 » .....	$+ 17,4$
»	21 » .....	$+ 17,4$
»	22 » .....	$+ 17,5$

et pendant tout ce temps, où l'on avait fermé toutes les communications avec l'extérieur, les variations diurnes de chaque thermomètre, aussi bien que les écarts des différents thermomètres entre eux, *n'ont pas dépassé*  $0^{\circ},1$ .

Avec cette remarquable uniformité de la température, il convient de faire observer que le fait, qu'un des murs était un mur intérieur du bâtiment, n'a produit aucune différence; il faut y reconnaître, il me semble, un effet particulier du revêtement métallique.

Nous n'avons pas encore pu faire des essais de refroidissement; cependant, après un refoulement prolongé d'air froid, on peut s'attendre à pouvoir travailler dans des températures très-constantes, voisines de 5 degrés, c'est-à-dire de 5 ou 6 degrés au-dessous de la température moyenne des murailles. On peut même espérer qu'avec la plus grande constance de température dont jouira l'air amené par des tuyaux baignés dans de l'eau de glace continuellement renouvelée,

on obtiendra une basse température suffisamment constante, même pendant la période où l'on amènera l'air froid dans les vides métalliques.

Les avantages qu'on obtient par un arrangement, tel que nous venons de le décrire, sont naturellement accompagnés de certains inconvénients. Parmi ces derniers il faut compter surtout le danger auquel sont exposées les parties métalliques des instruments par suite des condensations subites et abondantes provoquées par des changements considérables de température dans de l'air enfermé. Nous avons fait, sous ce rapport, des expériences assez pénibles dont pourront profiter ceux qui, après nous, voudront organiser un arrangement semblable.

Avec des changements brusques et considérables de température exigés par les mesures métrologiques de précision, il sera peut-être indiqué de graisser fortement toutes les grosses parties métalliques des appareils, et de démonter les organes délicats pour les enfermer sous des vitrages hermétiquement fermés dans la salle même, de sorte qu'ils participent aux changements de température, sans être exposés aux condensations.

Signé : FOERSTER.

Berlin, le 22 juin 1876.