
Rapport de l'Académie des sciences sur le choix d'une unité de mesure, en annexe de la séance du 26 mars 1791

Citer ce document / Cite this document :

Rapport de l'Académie des sciences sur le choix d'une unité de mesure, en annexe de la séance du 26 mars 1791. In: Archives Parlementaires de 1787 à 1860 - Première série (1787-1799) Tome XXIV - Du 10 mars 1791 au 12 avril 1791. Paris : Librairie Administrative P. Dupont, 1886. pp. 394-397;

https://www.persee.fr/doc/arcpa_0000-0000_1886_num_24_1_13098_t1_0394_0000_6

Fichier pdf généré le 13/05/2019

je, que la Constitution ne doit pas prévoir de pareils dangers. (*Murmures à droite. Applaudissements à gauche.*) Je le répète, nous sommes fidèles au roi, au roi de la Constitution, au roi qui a le pouvoir que lui a donné la volonté nationale. (*Vifs applaudissements.*)

M. Duval d'Eprémèsnil. Réprimez ce blasphème-là, M. le Président.

M. de Cazalès monte à la tribune.

M. Boutteville-Dumetz réclame la parole.

M. Alexandre de Lameth. Comment est-il possible que l'on vienne nous dire qu'il n'y a pas un cas, pas une occasion, pas même celle qui est prévue dans le décret sur le roi désertant, pour ainsi dire, son poste, abdiquant la place que lui a assignée la Constitution, refusant de rentrer dans le royaume sur l'invitation du Corps législatif; de dire qu'alors la nation, qui peut se donner un roi, le gouvernement qui lui plaît, ne pourra pas remplacer le roi qui ne remplirait pas les fonctions qui lui sont prescrites par la Constitution, qu'il doit jurer de maintenir? (*Murmures à droite. — Applaudissements à gauche.*)

Un membre à droite : Vous n'êtes pas la nation.

Un membre à gauche : Ni vous non plus.

M. de Cazalès. Je vais vous répondre dans le moment.

Plusieurs membres à gauche : A l'ordre! à l'ordre!

M. de Cazalès. Il m'accuse formellement.

M. Alexandre de Lameth. Il est parfaitement clair que la question dont il s'agit n'est pas celle de l'inviolabilité, que ce n'est pas là la question que l'on doit traiter, que c'est celle de la résidence des fonctionnaires publics. Il est nécessaire, indispensable que les fonctionnaires soient à leurs postes, pour que tous les postes soient remplis, et c'est le cas seulement que prévoit le comité.

Il indique le moment où le roi étant hors du royaume refuserait de se rendre à l'invitation de la nation; ce cas doit être prévu, et il n'est pas possible que l'on soutienne le contraire dans cette Assemblée. (*Applaudissements.*) Je demande donc, Monsieur le Président, que sans s'arrêter à la question d'ordre de M. d'Eprémèsnil, on passe à l'ordre du jour, qui est la délibération de la résidence des fonctionnaires publics. (*Vifs applaudissements.*)

M. de Cazalès. Je demande à répondre à M. de Lameth.

Les membres de la partie gauche se lèvent et demandent à aller aux voix sur la proposition de passer à l'ordre du jour.

(L'Assemblée, consultée, décide à une très grande majorité qu'elle passe à l'ordre du jour.)

M. de Cazalès. Si M. de Lameth...

Un grand nombre de membres à gauche : A l'ordre! à l'ordre!

M. de Virieu. Si vous croyez avoir fait un décret, vous vous trompez (*Murmures.*); c'est une manière d'escamoter les décrets, c'est une trahison à la nation.

Nous réclamons, nous n'avons pas entendu.

Un grand nombre de membres à gauche : A l'ordre! à l'ordre!

Les membres de la partie droite se lèvent et demandent une nouvelle épreuve.

M. le Président. On a demandé l'ordre du jour; j'ai consulté l'Assemblée, elle a prononcé...

Plusieurs membres à droite : Cela n'est pas vrai!

M. le Président. Si quelques personnes n'ont pas entendu, je vais renouveler l'épreuve.

(L'Assemblée, consultée à nouveau, décrète qu'elle passe à l'ordre du jour.)

M. le Président. Voici une lettre du ministre de la guerre.

Plusieurs membres : Au soir! au soir!

M. le Président annonce l'ordre du jour des séances de ce soir et de demain et invite les membres de l'Assemblée à se retirer dans leurs bureaux respectifs pour procéder à la nomination d'un président et de trois secrétaires.

La séance est levée à deux heures et demie.

ANNEXE

A LA SÉANCE DE L'ASSEMBLÉE NATIONALE
DU 26 MARS 1791, AU MATIN.

RAPPORT sur le choix d'une unité de mesure, lu à l'Académie des sciences le 19 mars 1791.

L'idée de rapporter toutes les mesures à une unité de longueur prise dans la nature, s'est présentée aux mathématiciens dès l'instant où ils ont connu l'existence d'une telle unité, et la possibilité de la déterminer : ils ont vu que c'était le seul moyen d'exclure tout arbitraire du système des mesures, et d'être sûrs de le conserver toujours le même, sans qu'aucun autre événement qu'une révolution dans l'ordre du monde pût y jeter de l'incertitude; ils ont senti qu'un tel système n'appartenant exclusivement à aucune nation, on ne pouvait se flatter de le voir adopter par toutes.

En effet, si l'on prenait pour unité une mesure déjà usitée dans un pays, il serait difficile d'offrir aux autres des motifs de préférence capables de balancer l'espèce de répugnance, sinon philosophique, du moins très naturelle, qu'ont les peuples pour une imitation qui paraît toujours l'aveu d'une sorte d'infériorité. Il y aurait donc autant de mesures que de grandes nations. D'ailleurs, quand même presque toutes auraient adopté une de ces bases arbitraires, mille événements, faciles à prévoir, pourraient faire naître des incertitudes sur la véritable grandeur de cette base; et comme il n'y aurait point de moyens rigoureux de vérification, il s'établirait à la longue des différences entre les mesures. La diversité qui existe aujourd'hui entre celles qui sont en usage dans les divers pays, a moins pour cause une diversité originaires qui remonte à l'époque de leur établissement, que des altérations pro-

duites par le temps. Enfin, on gagnerait peu, même dans une seule nation, à conserver une des unités de longueur qui y sont usitées : il n'en faudrait pas moins corriger les autres vices du système des mesures; et l'opération entraînerait une incommodité presque égale pour le plus grand nombre.

On peut réduire à 3 les unités qui paraissent les plus propres à servir de base : la longueur du pendule, un quart de cercle de l'équateur, enfin un quart du méridien terrestre.

La longueur du pendule a paru en général mériter la préférence; elle présente l'avantage d'être plus facile à déterminer, et par conséquent à vérifier, si quelques accidents arrivés aux étalons en amenaient la nécessité. De plus, ceux qui voudraient adopter cette mesure déjà établie chez un autre peuple, ou qui, après l'avoir adoptée, auraient besoin de la vérifier, ne seraient pas obligés d'envoyer des observateurs à l'endroit où la première opération aurait été faite.

En effet, la loi des longueurs du pendule est assez certaine, assez confirmée par l'expérience, pour être employée dans les opérations, sans avoir à craindre que des erreurs imperceptibles.

Quand même, d'ailleurs, on ne voudrait pas avoir égard à cette loi, on sent qu'une comparaison de la différence des longueurs entre les pendules, une fois exécutée, pourrait toujours être vérifiée, et qu'ainsi l'unité de mesure deviendrait invariable pour tous les lieux où cette comparaison aurait été faite. Ainsi l'on y pourrait réparer immédiatement l'altération accidentelle des étalons, ou y déterminer la même unité de mesure, à quelque époque que l'on prit la résolution de l'adopter. Mais nous verrons dans la suite qu'on peut rendre ce dernier avantage commun à toutes les mesures naturelles, et employer les observations du pendule à les vérifier, quoiqu'elles n'aient pas servi de base à leur détermination.

En employant la longueur du pendule, il paraît naturel de préférer celle du pendule simple, qui bat les secondes au quarante-cinquième degré. En effet, la loi que suivent depuis l'équateur jusqu'aux pôles les longueurs des pendules simples, faisant des oscillations égales, est telle que celle du pendule au quarante-cinquième degré est précisément la valeur moyenne de toutes ces longueurs, c'est-à-dire qu'elle est à leur somme divisée par leur nombre; elle est également une moyenne, et entre les deux longueurs extrêmes, prises, l'une au pôle, l'autre à l'équateur, et entre deux longueurs quelconques, correspondantes à des distances égales, l'une au nord et l'autre au midi de ce même parallèle. Ce ne serait donc pas la longueur du pendule sous un parallèle déterminé, qui serait ici l'unité de mesure, mais la longueur moyenne des pendules inégaux entre eux, qui battent les secondes aux diverses latitudes.

Cependant nous devons observer que cette unité, ainsi déterminée, renferme en elle-même quelque chose d'arbitraire. La seconde de temps est la quatre-vingt-six mille quatre centième partie du jour, et par conséquent une division arbitraire de cette unité naturelle. Ainsi, pour fixer l'unité de longueur, on emploie non seulement un élément hétérogène (le temps), mais un élément arbitraire.

À la vérité, on éviterait ce dernier inconvénient en prenant pour unité le pendule hypothétique, qui ne serait qu'une oscillation en un jour; lon-

gueur qui, divisée en dix milliards de parties, donnerait une unité de mesure usuelle d'environ vingt-sept pouces; et cette unité répondrait au pendule, qui fait 100,000 oscillations dans un jour; mais alors on conserverait encore l'inconvénient d'admettre un élément hétérogène, et d'employer pour déterminer une unité de longueur, le temps, ou ce qui est la même chose ici, l'intensité de la force de gravité à la surface de la terre. Or, s'il est possible d'avoir une unité de longueur qui ne dépende d'aucune autre quantité, il paraît naturel de la préférer. D'ailleurs, une unité de mesure, prise sur la terre même, a un autre avantage, celui d'être parfaitement analogue à toutes les mesures actuelles, que, dans les usages communs de la vie, l'on prend aussi sur la terre, telles que les distances entre des points de sa surface, ou l'étendue de portions de cette même surface. Il est bien plus naturel en effet de rapporter la distance d'un lieu à un autre, au quart d'un des cercles terrestres, que de la rapporter à la longueur du pendule.

Nous avons donc cru devoir nous déterminer pour ce genre d'unité de mesure, et préférer ensuite le quart du méridien au quart de l'équateur. Les opérations nécessaires pour déterminer ce dernier élément ne pourraient s'exécuter que dans des pays trop éloignés de nous, pour qu'elles n'entraînaient pas des dépenses et des difficultés fort au-dessus des avantages qu'on pourrait s'en promettre.

Les vérifications, si jamais on voulait y recourir, seraient plus difficiles pour toutes les nations, du moins jusqu'au temps où les progrès de la civilisation s'étendraient aux peuples de l'équateur, temps malheureusement encore bien éloigné de nous. La régularité de ce cercle n'est pas plus assurée que la similitude ou la régularité des méridiens. La grandeur de l'arc céleste, répondant à l'espace qu'on aurait mesuré, est moins susceptible d'être déterminée avec précision; enfin on peut dire que chaque peuple appartient à un des méridiens de la terre, mais qu'une partie seulement est placée sous l'équateur.

Le quart du méridien terrestre deviendrait donc l'unité réelle de mesure; et la dix-millionième partie de cette longueur en serait l'unité usuelle. On voit ici que nous renouons à la division ordinaire du quart du méridien en 90 degrés, du degré en minutes, de la minute en secondes; mais on ne pourrait conserver cette ancienne division sans nuire à l'unité du système de mesures, puisque la division décimale, qui répond à l'échelle arithmétique, doit être préférée pour les mesures d'usage, et qu'ainsi l'on aurait, pour celles de longueur seules, deux systèmes de division, dont l'un s'adapterait aux grandes mesures, et l'autre aux petites. La lieue, par exemple, ne pourrait être à la fois et une division simple du degré, et un multiple de la toise en nombre rond. Les inconvénients de ce double système seraient éternels; au contraire ceux du changement seront passagers; ils ne tomberont d'ailleurs que sur un petit nombre d'hommes accoutumés au calcul; et nous n'avons pas cru que la perfection de l'opération dût être sacrifiée à un intérêt qu'à beaucoup d'égards nous pouvions regarder comme personnel.

En adoptant ces principes, on n'introduira rien d'arbitraire dans les mesures que l'échelle arithmétique sur laquelle leurs divisions doivent nécessairement se régler. De même il n'y aura rien d'arbitraire dans les poids que le choix de la

substance homogène et facile à retrouver toujours dans le même degré de pureté et de densité à laquelle il faut rapporter la pesanteur de toutes les autres, comme, par exemple, si l'on choisit pour base l'eau distillée pesée dans le vide ou rappelée au poids qu'elle y aurait, et prise au degré de température où elle passe de l'état de solide à celui de liquide. C'est encore à ce même point de température que seraient rapportées toutes les mesures réelles employées dans les opérations; en sorte qu'il n'existerait dans tout l'ensemble du système rien d'arbitraire que ce qui l'est nécessairement, et par la nature même des choses. Encore le choix et de cette substance et de ce terme de température, est-il fondé sur des raisons physiques, et la conservation de l'échelle arithmétique actuelle est-elle prescrite par la crainte du danger auquel ce changement, ajouté à tous les autres, exposerait le succès de l'opération entière.

La mesure immédiate du quart d'un méridien terrestre serait impraticable; mais on peut parvenir à en déterminer la grandeur, en mesurant un arc d'une certaine étendue, pour en conclure la valeur de l'arc total, soit immédiatement, soit en déduisant de cette mesure la grandeur d'un arc du méridien, répondant à la centième partie de l'arc céleste de 90 degrés, et pris de manière qu'une moitié de cet arc soit au midi, et l'autre au nord du 45° parallèle. En effet, comme cet arc est la valeur moyenne de ceux qui, depuis l'équateur jusqu'aux pôles, répondent à des parties égales de l'arc céleste, ou, ce qui revient au même, à des distances égales en latitudes, en multipliant cette mesure par cent, on aura encore la valeur du quart du méridien.

Les accroissements de ces arcs terrestres suivent la même loi que ceux du pendule; et l'arc qui répond à ce parallèle est moyen entre tous les autres, de la même manière que le pendule du 45° degré l'est entre tous les autres pendules.

On pourrait objecter ici que la loi des accroissements des degrés, en s'avancant vers les pôles, n'est pas aussi certaine que celle des accroissements du pendule, quoique l'une et l'autre ne renferment que la même supposition, celle de l'ellipticité des méridiens. On pourrait dire qu'elle n'a pas été confirmée également par les observations. Mais: 1° il n'existe pas d'autre moyen d'avoir la valeur du quart d'un des cercles terrestres; 2° il n'en résulte aucune inexactitude réelle, puisque l'on a la longueur immédiate de l'arc mesuré, avec laquelle celle que l'on aura conclue sera toujours dans un rapport connu; 3° l'erreur qu'on peut commettre ici dans la détermination de la centième partie du quart du méridien, ne serait pas sensible. L'hypothèse elliptique ne peut s'éloigner de la réalité dans l'arc, dont la grandeur sera mesurée immédiatement; elle représentera nécessairement, avec une exactitude suffisante, la petite portion de courbe presque circulaire, même un peu aplatie, que forme cet arc; 4° enfin, si cette erreur pouvait être sensible, elle pourrait aussi, par une conséquence nécessaire, être corrigée par les observations mêmes. Il ne peut subsister d'autre erreur que celle qui serait inappréciable par les observations.

Plus l'arc mesuré sera étendu, plus les déterminations qui en résultent seront précises. En effet, les erreurs commises dans la détermination de l'arc céleste, ou même dans les mesures terrestres, et celle de l'hypothèse, auront une influence d'autant moins sensible sur les résultats,

que cet arc sera plus grand. Enfin il y a de l'avantage à ce que les points extrêmes se trouvent l'un au midi, l'autre au nord du parallèle de 45 degrés, à des distances qui, sans être égales, ne soient pas trop disproportionnées.

Nous proposerons donc de mesurer immédiatement un arc du méridien, depuis Dunkerque jusqu'à Barcelone; ce qui comprend un peu plus de 9 degrés et demi. Cet arc serait d'une étendue très suffisante, et il y en aurait environ 6 degrés au nord, et 3 1/2 au midi du parallèle moyen. A ces avantages se joint celui d'avoir ses deux points extrêmes également au niveau de la mer. C'est pour satisfaire à cette dernière condition qui donne des points de niveau invariables et déterminés par la nature, pour augmenter la grandeur de l'arc mesuré, pour qu'il soit partagé d'une manière plus égale; enfin, pour s'étendre au delà des Pyrénées, et se soustraire aux incertitudes que leur effet sur les instruments peut produire dans les observations, que nous proposons de prolonger la mesure jusqu'à Barcelone. On ne peut ni en Europe ni même dans aucune autre partie du monde, à moins de mesurer un arc d'une étendue beaucoup plus grande, trouver une portion de méridien qui satisfasse en même temps à la condition d'avoir les deux points extrêmes au niveau de la mer, et à celle de traverser le 45° parallèle, si on ne prend pas ou la ligne que nous proposons, ou bien un autre méridien plus occidental depuis la côte de France, jusqu'à celle d'Espagne. Ce dernier arc serait plus également partagé par le parallèle, mais nous avons préféré celui qui s'étend de Barcelone à Dunkerque, parce qu'il suit la méridienne déjà tracée en France, et qu'ainsi il existe déjà une mesure de cet arc depuis Dunkerque jusqu'à Perpignan, et qu'il est avantageux de trouver dans les travaux déjà faits une vérification de ceux que l'on doit exécuter. En effet, si dans les nouvelles opérations on retrouve, pour la distance de Perpignan à Dunkerque, un résultat semblable dans toutes les parties, on a un motif de plus de compter sur la bonté de ces opérations. S'il se trouve des différences, en cherchant quelles en sont les causes, et de quel côté est l'erreur, on sera sûr de découvrir ces causes, et de corriger l'erreur. D'ailleurs en suivant cette direction, on traverse les Pyrénées dans une ligne plus facile à parcourir.

Les opérations nécessaires pour ce travail seraient: 1° de déterminer la différence de latitude entre Dunkerque et Barcelone, et en général de faire sur cette ligne toutes les observations astronomiques qui seraient jugées utiles; 2° de mesurer les anciennes bases qui ont servi à la mesure du degré faite à Paris, et aux travaux de la carte de France; 3° de vérifier par de nouvelles observations la suite des triangles qui ont été employés pour mesurer la méridienne, et de les prolonger jusqu'à Barcelone; 4° de faire au 45° degré des observations qui constatent le nombre des vibrations que ferait en un jour, dans le vide au bord de la mer, à la température de la glace fondante, un pendule simple, égal à la dix-millionième partie de l'arc du méridien, afin que, ce nombre étant une fois connu, on puisse retrouver cette mesure par les observations du pendule. On réunit par ce moyen les avantages du système que nous avons préféré, et de celui où l'on aurait pris pour unité la longueur du pendule. Ces observations peuvent se faire avant que cette dix-millionième partie soit connue. Connaissant en effet le nombre des oscillations d'un

pendule d'une longueur déterminée, il suffira de connaître dans la suite le rapport de cette longueur à cette dix-millionième partie, pour en déduire d'une manière certaine le nombre cherché; 5° vérifier par des expériences nouvelles, et faites avec soin, la pesanteur dans le vide d'un volume donné d'eau distillée prise au terme de la glace; 6° enfin réduire aux mesures actuelles de longueur les différentes mesures de longueur de surface ou de capacité usitées dans le commerce, et les différents poids qui y sont en usage, afin de pouvoir ensuite, par de simples règles de trois, les évaluer en mesures nouvelles, lorsqu'elles seront déterminées.

On voit que ces diverses opérations exigent 6 commissions séparées, occupées chacune d'une de ces parties du travail. Ceux à qui l'Académie en confierait le soin, seraient en même temps chargés de lui exposer la méthode qu'ils se proposent de suivre.

Nous nous sommes bornés, dans ce premier rapport, à ce qui regarde l'unité de mesure : nous nous proposons de présenter dans un autre le plan du système général qui doit être établi d'après cette unité. En effet, cette première détermination exige des opérations préliminaires qui demandent du temps et qui doivent être préalablement ordonnées par l'Assemblée nationale. Nous nous sommes cependant déjà assez occupés de ce plan ; et les résultats des opérations, tant pour la mesure de l'arc du méridien, que pour le poids d'un volume d'eau donné, peuvent être prévus d'une manière assez approchée, pour que nous puissions assurer dès aujourd'hui, qu'en prenant l'unité de mesure que nous venons de proposer, on peut former un système général où toutes les divisions suivent l'échelle arithmétique, et dont aucune partie ne renferme rien qui puisse gêner dans les usages habituels. Nous nous bornerons à dire ici que cette dix-millionième partie du quart du méridien, qui serait notre unité usuelle de mesure, ne différerait du pendu le simple que d'un 145° environ, et qu'ainsi l'une et l'autre unité conduisent à des systèmes de mesure absolument semblables dans leurs dispositions.

Nous n'avons pas cru qu'il fût nécessaire d'attendre le concours des autres nations, ni pour se décider sur le choix de l'unité de mesure, ni pour commencer les opérations. En effet, nous avons exclu de ce choix toute détermination arbitraire; nous n'avons admis que des éléments qui appartiennent également à toutes les nations.

Le choix du 45° parallèle n'est point déterminé par la position de la France; il n'est pas considéré ici comme un point fixe du méridien, mais seulement comme celui auquel correspondent la longueur moyenne du pendule et la grandeur moyenne d'une division quelconque de ce cercle; enfin nous avons choisi le seul méridien où l'on puisse trouver un arc aboutissant au niveau de la mer à ses deux extrémités et coupé par le parallèle moyen sans être cependant d'une trop grande étendue, qui en rende la mesure actuelle trop difficile. Il ne se présente donc rien ici qui puisse donner le plus léger prétexte au reproche d'avoir voulu affecter une sorte de prééminence.

Nous concluons, en conséquence, à présenter ce rapport à l'Assemblée nationale, en la priant de vouloir bien décréter les opérations proposées et les mesures nécessaires pour l'exécution de

celles qui doivent s'étendre sur le territoire de l'Espagne.

Fait à l'Académie, le 19 mars 1791.

Signé : BORDA, LA GRANGE, LA PLACE, MONGE, CONDORCET.

Je certifie le présent extrait conforme à l'original et au jugement de l'Académie.

A Paris, le 21 mars 1791.

CONDORCET, *Secrétaire perpétuel.*

ASSEMBLÉE NATIONALE.

PRÉSIDENTE DE M. DE MONTESQUIOU.

Séance du samedi 26 mars 1791, au soir (1).

La séance est ouverte à six heures et demie du soir.

Un de MM. les secrétaires donne lecture d'une adresse des administrateurs composant le département du département du Doubs, qui envoient le procès-verbal de l'assemblée électorale pour la nomination d'un membre du tribunal de cassation, et d'un suppléant; d'où il résulte que MM. Lapoule et Martin, tous deux députés à l'Assemblée nationale, ont réuni la presque totalité des suffrages; le premier, pour les fonctions de juge, et le second, pour celle de suppléant.

Indépendamment de la confiance générale que ces deux hommes de loi avaient méritée, les électeurs ont pensé qu'une cour destinée à casser tous les jugements dans lesquels les décrets auraient été vicieux, ne pouvait être mieux composée que de ceux qui avaient concouru à faire les lois dont ils devaient assurer l'observation.

(L'Assemblée accueille la lecture de cette adresse par des applaudissements.)

Un de MM. les secrétaires donne lecture d'une adresse et d'un extrait du procès-verbal de la société des amis de la Constitution de la ville de Sens, qui dénonce à l'Assemblée nationale un écrit portant pour titre : « Traduction fidèle et littéraire du bref du pape à M^r l'archevêque de Sens.

M. Morin, au nom du comité des rapports. Messieurs, à l'époque de l'expulsion des jésuites, le collège qu'ils occupaient à Rodez fut érigé en collège royal par des lettres patentes qui attribuent à l'évêque seul le droit d'élire les deux professeurs de théologie, et aux administrateurs, connus sous le nom de bureau, celui de nommer aux autres places.

La plus grande partie des professeurs de ce collège, non contents d'être réfractaires à la loi sur le serment des fonctionnaires publics, cherchaient à répandre et à propager dans la ville, et parmi les élèves, ses principes contre la Constitution. Le fanatisme s'allumait dans quelques têtes, et faisait déjà des progrès effrayants. Les membres du bureau du collège se sont empressés d'éteindre un foyer qui, comme ils le disent eux-mêmes, aurait pu causer un embrasement général dans le département, sans appeler ni attendre le concours de l'évêque, qui était lui-même réfractaire. Ils ont nommé à toutes les

(1) Cette séance est incomplète au *Moniteur*.