

Explication des principes établis par M. de Reaumur, pour la construction des thermomètres dont les degrés soient comparables.

Contributors

Réaumur, René-Antoine Ferchault de, 1683-1757.
Nollet, abbé (Jean Antoine), 1700-1770.

Publication/Creation

[France] : [publisher not identified], [between 1730 and 1739?]

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/xhnqbst6>

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>



EXPLICATION
DES PRINCIPES
ETABLIS
PAR M. DE REAUMUR,
POUR
LA CONSTRUCTION
DES
THERMOMETRES
DONT LES DEGRES
SOIENT COMPARABLES.

LEs Principes essentiels à la construction de ces Thermometres sont écrits sur leurs planches ; mais ils n'y sont exposés qu'en abrégé, la place ne permettoit pas davantage. On n'a pû y en donner une explication détaillée, & encore moins de ce qui a déterminé à les adopter. Cette Explication a été desirée

par la plûpart de ceux qui ont voulu avoir de ces Thermometres ; c'est ce qui a engagé à donner ici une espece d'extrait de la Dissertation lûë par M. de Reaumur à l'Assemblée publique de l'Académie des Sciences de la Rentrée d'après la S.^t Martin 1730, il suffira pour apprendre ce qui caractérise ces Thermometres. Mais si on veut être instruit de la suite des procédés nécessaires pour les construire, & de tout ce qui peut contribuer à les rendre parfaits, on lira la Dissertation même dans les Mémoires de l'Académie de 1730, parmi lesquels elle est imprimée.

Le plus utile, & même le plus amusant usage qu'on puisse faire des Thermometres, c'est de s'en servir pour comparer le froid & le chaud des différentes Saisons & des différents Climats. Les Physiciens sçavent les avantages qu'on pourroit retirer de cette comparaison; mais ils sçavent aussi que les Thermometres ordinaires ne permettent pas de la faire d'une manière satisfaisante. Quelqu'un, qui a suivi un Thermometre pendant plusieurs années, qui a remarqué jusqu'où la liqueur s'est élevée dans les jours les plus chauds, jusqu'où elle est descenduë dans les jours les plus froids, verra, dans les années suivantes, quand le chaud ou le froid seront au dessus ou au dessous des termes

qu'il aura observés dans celles qui ont précédé; mais ses observations ne sont que pour lui, il ne sçauroit les comparer avec celles qui ont été faites dans d'autres pays. Inutilement quelqu'un écriroit de Rome à un observateur de Paris, qu'un tel jour, à telle heure du mois d'Août, par exemple, la liqueur de son Thermometre s'est élevée à 60 degrés. L'observateur, qui sçait jusqu'où la liqueur du sien s'est élevée le même jour, à la même heure, à Paris, n'en sçait pas davantage s'il a fait ce jour-là plus chaud à Rome qu'à Paris; & cela, parce que différents Thermometres expriment les mêmes degrés de chaud & de froid par des nombres de degrés différents. Le jour auquel nous nous sommes fixés, la liqueur du Thermometre de l'observateur de Paris aura pû être élevée à 70 degrés, c'est-à-dire, 10 degrés plus haut que celle du Thermometre de l'observateur de Rome, quoique ce même jour il ait fait moins chaud à Paris qu'à Rome. Que le Thermometre sur lequel on a fait des observations pendant une longue suite d'années, vienne à être cassé, on ne peut plus profiter de ses observations: il faudra avoir un nouveau Thermometre, qui parlera une langue inconnüe, qui n'est plus celle de l'ancien, & qu'on n'entendra même qu'après plusieurs années.

Le grand défaut des Thermometres ordinaires est donc de ce qu'ils expriment les mêmes changements de température d'air par différents nombres de degrés ; & de la façon dont on les construit, cela ne sçauroit être autrement. On a une Boule de Verre, adaptée à un Tube de Verre très-délié, on remplit cette Boule & partie du Tube d'une liqueur, qui est communément de l'Esprit de Vin coloré ; on scelle le Tube. Voilà le Thermometre fait. On le pose & on l'attache sur une planche de bois, sur laquelle est collée une feuille de papier, dont la hauteur est divisée en 100 parties égales par des traits qui y ont été imprimés tous à la fois au moyen d'une Planche gravée ; l'espace compris entre deux traits est un degré.

La liqueur du Thermometre se condense, perd de son volume par l'augmentation de froid, & se dilate, acquiert du volume par l'augmentation du chaud. Ce dont le volume s'est augmenté, est mesuré par l'espace qu'elle occupe de plus dans le Tube, & ce dont il s'est diminué par l'espace qu'elle y occupe de moins. Que du midi d'un jour au midi du jour suivant elle se soit élevée de 10 degrés, cela veut dire qu'elle occupe de plus, que dans le jour précédent, la capacité du Tube

comprise par ce nombre de degrés. Mais si la grosseur de la Boule étant la même, le Tube avoit eu moins de diametre, la hauteur marquée sur la planche pour 10 degrés n'eût pas suffi pour loger ce dont le volume de la liqueur a été augmenté ; pendant le changement de température d'air que nous avons supposé, la liqueur se seroit élevée dans le Thermometre dont le Tube est plus délié, de 12, 15, ou de 20 degrés, plus ou moins. Si on fait un semblable raisonnement sur des Boules dont les diametres sont inégaux, & qui sont adaptées à des Tubes de même ou de différents diametres, on découvrira une source semblable de variétés encore plus grandes. En un mot, plus le diametre d'une Boule sera grand par rapport à celui du Tube, & plus la liqueur s'élèvera dans ce Tube, par la même augmentation de chaleur, ou au contraire plus elle y descendra par une même augmentation de froid, ou une même diminution de chaud. Il n'est rien qui soit plus connu des Physiciens, aussi n'est-on entré dans ce petit détail que pour ceux qui, quoiqu'ils ne cultivent pas la Physique, veulent cependant se servir de Thermometres.

Dès qu'on sçait comment se font les Boules & les Tubes de Verre, on sçait aussi qu'il est

impossible de leur donner précisément les diametres qu'on voudroit, & qu'il est presque impossible de s'assûrer du rapport qu'ont les diametres de Tubes très-déliés ou presque capillaires, tels que sont ceux des Thermometres ordinaires, soit avec ceux des Boules, soit entr'eux; par conséquent que la marche de la liqueur, dans différents Thermometres, se fait selon des rapports inconnus, & nullement comparables.

Une autre source encore d'inégalités de marche, c'est que toutes les liqueurs ne se dilatent pas également, lorsqu'elles sont échauffées au même point. L'eau, par exemple, se dilate considérablement moins que l'Esprit de Vin; par la même raison l'Esprit de Vin foible se dilate moins que l'Esprit de Vin bien rectifié; d'où il suit que quand on seroit parvenu, ce qu'on n'oseroit se promettre, à avoir des Thermometres dans lesquels les rapports des Tubes aux Boules seroient les mêmes, on seroit encore exposé à avoir des Thermometres dont les marches seroient différentes, & cela s'ils ne sont pas remplis du même Esprit de Vin. Les ouvriers, qui font des Thermometres, les remplissent d'Esprit de Vin pris au hazard, tantôt d'Esprit de Vin bien rectifié, tantôt d'Esprit de Vin foible; il y en a même

qui ne les remplissent que de simple Eau de vie, & d'Eau de vie plus ou moins forte.

Indépendamment de l'impossibilité qu'il y a de comparer entre eux les degrés de différents Thermometres, on ne sçauroit comparer entre eux, ceux d'un même Thermometre, d'une manière qui contente; tout ce qu'on voit, c'est qu'ils sont chacun des portions égales de la hauteur du Tube, mais ils ne donnent aucune idée de mesure du chaud & du froid, ou aucune idée distincte des effets que la chaleur ou le froid ont produits dans la liqueur.

Pour avoir des Thermometres plus satisfaisants pour l'observateur, & plus utiles au progrès de la Physique, M. de Reaumur a cherché à en construire qui exprimassent toujours les mêmes changements de température d'air par un même nombre de degrés; de tels que, quand ils seroient placés les uns auprès des autres, leur liqueur fût toujours au même degré, & qu'ainsi on fût en état de comparer les observations faites sur le froid & le chaud en différents climats. Un observateur a vû que son Thermometre étoit un certain jour à Paris à 22 degrés; on lui a écrit de Rome qu'un Thermometre, construit sur les mêmes principes, étoit le même jour dans cette Ville à 30 degrés; comme il sçait que si son

Thermometre eût été à Rome auprès de l'autre, il eût aussi été à 30 degrés, il sçait que le chaud de ce jour-là à Rome a été de 8 degrés plus grand que celui de Paris.

Mais M. de Reaumur a voulu de plus que ces degrés ne fussent point des expressions arbitraires, qu'ils donnassent quelque idée, plus précise, de la mesure des effets du chaud & du froid. Des principes très-simples sur lesquels il a pensé que les Thermometres devoient être construits, satisfont à toutes ces différentes vûës.

1.° Au lieu qu'on commence à compter les degrés, dans les Thermometres ordinaires, à un terme vague, pris proche de l'insertion du Tube dans la Boule; il en fixe un qui est déterminé par la Nature, & dont nous avons quelque idée. Ce terme est le degré de froid qu'a l'eau qui commence à se geler, ou, ce qui revient au même, c'est celui du froid de la glace qui est prête à se fondre, du froid que peut produire en Été de la glace tirée d'une Glacière. Il a reconnu que ce degré de froid étoit toujours sensiblement le même, quoiqu'il y ait en Hyver de la glace considérablement plus froide que d'autre glace. Ce terme est marqué sur le Thermometre, & à côté ou au-dessous est écrit, *Congélation artificielle de*

l'Eau, parçè que l'eau qu'on fait geler par art, a ce degré de froid dans l'instant où se fait la congélation. On commence à compter les degrés de ce terme, les uns en montant, & les autres en descendant. Ceux qui sont au dessus marquent de combien la liqueur est plus chaude que dans le temps où elle a le froid qui produit la congélation de l'eau; & ceux qui sont au dessous, marquent de combien elle est plus froide qu'à ce même terme; ou, ce qui revient au même, les uns marquent de combien la liqueur est plus rarefiée, & les autres, de combien elle est plus condensée que dans le temps de la congélation artificielle. Les degrés ascendants sont les degrés de rarefaction, & les degrés descendants sont les degrés de condensation.

2°. Dans les nouveaux Thermometres les degrés ne sont point des parties du Tube toutes égales entr'elles en hauteur, c'en sont des parties égales en capacité. Aussi peut-on remarquer, dans la plûpart des nouveaux Thermometres, que les degrés, qui sont vers le haut du Tube, paroissent plus grands, & sont plus grands sur la planche que les degrés inférieurs. On peut observer tout le contraire dans d'autres de ces mêmes Thermometres, & cela, parce que les Tubes ont un plus grand

diametre, & sur-tout un plus grand diametre intérieur, à un de leurs bouts qu'à l'autre. Ordinairement le plus gros est celui qu'on scelle à la Boule. Or dès qu'on prend pour chaque degré une égale capacité du Tube, on prend nécessairement pour différents degrés des portions du Tube inégales en longueur.

3°. Mais ce qui caractérise particulièrement ces Thermometres, c'est que chacun de leurs degrés ne sont pas des quantités purement arbitraires & inconnuës ; ils sont des mesures du chaud & du froid, telles qu'on les peut demander. Quand on construit le Thermometre, on commence par déterminer où doit être la ligne qui marque le froid de la congélation artificielle. Il y est déterminé de façon que le volume de la liqueur contenuë dans la Boule & dans le Tube jusqu'à ce terme, est exactement de 1000 parties, ou mesures. Ce n'est pas ici le lieu d'expliquer comment cela s'exécute, on le trouve détaillé dans le Mémoire de M. de Reaumur, imprimé parmi ceux de 1730 ; il suffit qu'on sçache, & il faut sçavoir, que le volume de la liqueur qui se termine à la ligne de 0 degré, ou à la ligne de la congélation artificielle, contient 1000 mesures dans tout nouveau Thermometre : or chaque degré du Tube contient précisément

une de ces mesures. Les degrés alors étant tous des parties égales d'un volume connu de liqueur, on a idée de ce que c'est qu'un degré; & ces degrés nous donnent des mesures du chaud & du froid, ou de leurs effets, tels que nous les pouvons demander. Car que la liqueur d'un Thermometre se soit élevée au 20^{me} degré au dessus de la congélation, cela nous apprend que le volume de la liqueur, qui est 1000, quand il est condensé par le froid où l'eau commence à se geler, est devenu 1020; que ce volume est plus grand de 20 parties ou mesures qu'il n'étoit dans le temps de la congélation; ou, si l'on veut, que le degré de la chaleur actuelle de l'air est capable d'augmenter le volume de la liqueur de $\frac{1}{50}$. Si dans un autre temps la liqueur se trouve 10 degrés au dessous de la congélation, cela signifie que l'augmentation du froid, l'excès du froid, sur celui qui suffit pour geler l'eau, a condensé, a réduit à 990 un volume de liqueur, qui est 1000, lorsqu'il n'a que le degré du froid qui suffit pour geler l'eau. L'effet de la chaleur est de dilater les corps; l'effet du froid ou de la diminution de chaleur est de les condenser. On ne peut donc mieux mesurer les effets du froid & du chaud qu'en mesurant de combien un volume connu de

liqueur s'est condensé ou rarefié, & c'est ce qu'apprennent à chaque instant les Thermometres, dont les degrés sont des portions déterminées & connues du volume de la liqueur qu'ils contiennent; ils s'expriment d'une manière intelligible. Aussi la construction de ces Thermometres demande que tout se fasse la mesure à la main, & c'est dans le Mémoire que nous avons déjà cité, qu'on doit voir quelle doit être la forme des mesures, avec quelle précaution il en faut faire usage, pour que les Thermometres soient exacts. Mais on voit pourquoi on leur donne de plus gros Tubes, & par conséquent de plus grosses Boules que celles des Thermometres ordinaires; on ne sçauroit se promettre de mesurer avec exactitude, dans des Tubes presque capillaires, les portions égales qui y doivent être prises pour degrés. On abandonne les petites Horloges, les Montres, quand on veut des instruments à mesurer le temps d'une extrême exactitude, on a recours alors aux Pendules; si on veut des mesures exactes du chaud & du froid, il faut de grands Thermometres.

5°. Une des regles aussi essentielle à la construction de ces Thermometres qu'aucune des précédentes, est de les remplir tous d'un Esprit de Vin également dilatable, ou au

moins d'un Esprit de Vin dont on connoît la *dilatabilité*. Si un Thermometre a été rempli d'un Esprit de Vin très-rectifié, & qu'un autre Thermometre, gradué avec les mêmes précautions, ait été rempli d'un Esprit de Vin foible, d'une espece d'Eau-de-vie ; pendant que la liqueur du premier s'éleveroit à 20 degrés, par exemple, celle du second pourroit ne s'élever qu'à 14 ou à 15 degrés ; & de même la liqueur du premier descendroit à 10 degrés au dessous de la congélation, pendant que celle du second ne descendroit qu'à 7 à 8 degrés. Pour assûrer l'accord entre les Thermometres, il faut donc les remplir tous du même Esprit de Vin, d'un Esprit de Vin d'un même degré de force ou de dilatabilité. M. de Reaumur a établi un genre d'épreuve, qui est expliqué dans le Mémoire déjà cité plus d'une fois, au moyen de laquelle on peut déterminer avec assés de précision la qualité de tout Esprit de Vin. Par cette épreuve on connoît de combien un Esprit de Vin, condensé par le froid de la congélation artificielle, peut être dilaté par la plus grande chaleur que l'eau bouillante puisse lui donner sans le faire bouillir. Il s'est déterminé à faire remplir les Thermometres d'un Esprit de Vin, dont le volume étant de 1000 parties, lorsqu'il a pris le froid de l'eau

qui commence à se geler, devient 1080, lorsqu'il a pris le plus grand degré de chaleur que l'eau puisse lui donner sans le faire bouillir. Il est aisé de trouver par-tout des Esprits de Vin beaucoup plus rectifiés; & c'est ce qui a déterminé en faveur de celui-ci, parce qu'en affoiblissant l'Esprit de Vin trop fort, en y mêlant de l'eau, on le ramene à être de l'Esprit de Vin foible, tel que celui qui est demandé; au lieu qu'il faut avoir recours à des opérations que tout le monde n'est pas en état de faire, pour rectifier un Esprit de Vin plus qu'il ne l'est. Dès que l'on ne demande qu'un Esprit de Vin foible, on peut par-tout en avoir pour construire des Thermometres, & on ne pourroit pas par-tout en avoir un très-rectifié.

L'essentiel de ce qui vient d'être expliqué, est écrit sur les planches des Thermometres, mais très en abrégé. On trouve au haut de la Planche, à gauche, *Que le volume de la liqueur, ou de l'Esprit de Vin, condensé par la congélation de l'eau, est de 1000 parties ou mesures, & que le volume de la liqueur dilatée par l'eau bouillante est de 1080 parties.* On a écrit sur la même Planche, de l'autre côté, *Que chaque portion du Tuyau, marquée pour un degré, contient précisément une de ces parties ou mesures, dont il y en a 1000 dans le volume de la liqueur condensée par la congélation de l'eau.*

Ce petit nombre de remarques contient ce que la construction de ces Thermometres a d'important ; mais ceux qui ne sont pas instruits des vûes qu'on s'est proposées, ne sçau-roient entendre ce que ces remarques signifient.

Au dessous, ou à côté du terme où la liqueur doit se trouver, quand il fait assés froid pour geler l'eau, on a écrit *Congélation artificielle de l'Eau*. A gauche, vis-à-vis le trait qui marque ce terme, est écrit 1000, ce qui signifie le nombre des parties ou mesures du volume qu'a alors la liqueur. A droite, vis-à-vis l'autre bout de ce trait, est écrit 0, ce qui signifie qu'il y a là 0 degré, ou que c'est de-là qu'on commence à compter les degrés, dont les uns vont en montant, & les autres en descendant.

Chacun des uns & des autres est exprimé de deux manières. A droite, par un chiffre, qui marque quel quantième est ce degré de la suite de ceux qui sont au dessus ou au dessous de la congélation de l'eau ; 10, par exemple, dans les degrés ascendants, marque le 10^{me} degré de la suite des degrés ascendants. Mais à gauche, ces degrés sont exprimés d'une autre manière ; ils le sont, dans la colonne ascendante, par le nombre 1000, augmenté du

nombre qui exprime à droite la valeur de ce degré ; & dans la colonne descendante par le nombre 1000, dont on a soustrait le nombre qui exprime à droite la valeur de ce degré ; ainsi à gauche, vis-à-vis le 10^{me} degré de la colonne ascendante, on écrit 1010, & vis-à-vis le 10^{me} degré de la colonne descendante, 990. Les nombres de la gauche expriment le volume actuel de la liqueur, qui est vis-à-vis un degré ; & les nombres de la droite expriment la différence de ce volume à celui de la liqueur condensée par le froid de la congélation de l'eau.

On a mis bien moins de degrés au dessous de la congélation de l'eau qu'on n'en a mis au dessus, parce que dans les plus grands froids qui nous sont connus, la liqueur ne descend pas autant au dessous de la congélation qu'elle s'éleve au dessus dans les plus grands chauds.

Entre les Thermometres construits sur ces principes, il y en a qui ont bien moins de degrés ascendants & de degrés descendants que d'autres ; ceux qui en ont le moins, en ont probablement assés pour fournir au jeu de la liqueur, pourvû qu'ils en ayent 20 au dessous de la congélation, & 40 au dessus ; c'en est de reste pour des climats tels que le nôtre, & il y a apparence que c'en est assés pour les

climats les plus froids , & pour les climats les plus chauds. La différence des rapports entre les diametres des Boules & ceux des Tubes est cause de cette différence du nombre des degrés, mais elle n'en produit jamais dans la valeur de chaque degré.

Outre que ces Thermometres ont pour point fixe le degré de froid qui gele l'eau , ils ont aussi celui du plus grand degré de chaud que l'eau bouillante puisse donner à l'Esprit de Vin du Thermometre , sans le faire bouillir. Quoique ce terme ne se trouve pas ordinairement sur la planche, on l'a assés déterminé en caractérisant l'Esprit de Vin , en disant que la dilatation de l'Esprit de Vin par l'eau bouillante , au dessus du volume où il est réduit par la congélation de l'eau , est de 80 degrés. Car que la liqueur soit au 20^{me} degré ascendant ou de dilatation , de-là on sçait qu'elle est à 60 degrés de celui où la chaleur de l'eau bouillante la feroit monter ; qu'elle en est à 90 degrés , quand elle est descenduë au 10^{me} degré descendant ou de condensation.

On a marqué sur le Thermometre un terme de température d'air , un terme de froid , & un terme de chaud remarquables ; sçavoir , la température d'air des Caves de l'Observatoire , qui est environ à 10 degrés $\frac{1}{4}$ de ces

Thermometres. La constance de ce degré de température est très-singulière. M. de la Hire a trouvé son Thermometre au même degré dans ces Caves pendant les plus violentes chaleurs de nos Étés, & pendant le plus rude froid de 1709.

On a marqué aussi quel a été le plus grand degré de froid à l'Observatoire en 1709, & quel y a été le plus grand degré de chaud dans les années 1706, 1707, 1724, qui sont les plus chaudes de celles sur lesquelles on a fait des observations. Pour déterminer ces termes, on a comparé une suite de degrés du Thermometre de l'Observatoire avec une suite de degrés du nouveau Thermometre. Du résultat de cette comparaison, on a conclu que si les marches des deux Thermometres étoient par-tout dans le rapport trouvé, en 1709 le nouveau Thermometre eût marqué le plus grand degré de froid à 14 degrés $\frac{1}{4}$, & le plus grand degré de chaud des années 1706, 1707 & 1724 à 29 degrés $\frac{2}{3}$. Mais ces conséquences pourroient bien n'être pas absolument exactes, & ne donner qu'un à peu près. Dans la suite, lorsqu'on aura comparé, en Été & en Hyver, le nouveau Thermometre avec celui de l'Observatoire, on pourra rapporter, avec une exactitude suffisante, les

observations de l'ancien sur le nouveau, & ramener à des mesures plus connues la belle suite d'observations qui y ont été faites pendant plus de trente-deux ans. Si ce Thermometre de l'Observatoire venoit à être cassé, le fruit de toutes ces observations seroit perdu. Au lieu qu'on les conservera pour toujours, dès qu'elles auront été rapportées en degrés d'un Thermometre, qui sont des parties connues d'un volume connu d'une liqueur connue. Si on vient jamais à essuyer un aussi rude Hyver que celui de 1709, on sçaura quand le froid sera à ce point. Quand nous nous plaindrons l'Été du chaud, on sçaura si ce chaud est moindre ou plus grand que celui qu'on a ressenti dans d'autres années.

On auroit pû diviser chaque degré en deux, ils eussent été encore plus grands que ceux des Thermometres ordinaires, & on en auroit doublé le nombre. Mais il a paru plus commode de les prendre une partie d'un volume de 1000 qu'une partie d'un volume de 2000. Dans le fond, tout cela revient au même, car un demi-degré & un quart de degré sont aisés à estimer sur ces Thermometres.

Il est agréable de sçavoir l'état de l'air de la Chambre qu'on habite; un Thermometre qui y est placé nous l'apprend. Mais l'air est plus

ou moins froid dans différentes Chambres de la même Maison, & même dans différents endroits de la même Chambre. Les observateurs qui veulent contribuer à nous instruire sur le plus grand chaud & le plus grand froid des différents climats, doivent tenir leurs Thermometres exposés à l'air extérieur, en dehors d'une fenêtre, avoir attention de les exposer au Nord, & de façon que le Soleil ne puisse jamais donner dessus. Quand on est absolument maître de choisir la situation, on évitera même de placer le Thermometre dans un endroit où un grand Mur voisin puisse réfléchir dessus les rayons du Soleil, car le Thermometre pourroit alors marquer un degré de chaud plus grand que celui de l'air libre.

Les observations, par rapport au froid, doivent être faites le matin, vers l'heure où le Soleil est levé depuis peu; & celles par rapport à la chaleur, doivent être faites après midi, vers les deux, trois ou quatre heures, selon les saisons. Quand on veut déterminer un degré sur un Thermometre, ou qu'on veut comparer ceux de différents Thermometres, la détermination de ce degré & la comparaison de ceux de Thermometres différents n'est bien sûre que quand la liqueur a resté constamment à ce terme pendant quelque temps, par exemple,

pendant un demi-quart d'heure ; car dans des Thermometres différens, dont la liqueur doit arriver au même terme par le même degré de chaud, celle des uns pourra parvenir à ce terme un peu plus tard que celle des autres par différentes circonstances. Le plus ou moins d'épaisseur du Verre, une plus grande quantité de liqueur, pourroient être causes que la liqueur des uns ne seroit pas aussi-tôt échauffée ou refroidie que celle des autres.

On ne s'est arrêté ici qu'à expliquer les causes des irrégularités les plus considérables des Thermometres communs, & comment on les évite par la nouvelle construction. Mais il reste encore aux anciens Thermometres des causes d'irrégularités plus délicates, auxquelles on ne devoit pourtant pas négliger de chercher des remedes. M. de Reaumur leur en a trouvé de convenables, mais les inconvénients auxquels il a fallu obvier, & la manière dont il l'a fait, ne sçauroient être bien expliqués que dans des Dissertations assés longues ; celles qui étoient nécessaires pour donner des éclaircissements complets, seront imprimées dans les Mémoires de l'Acad. des Sciences.

Les premiers Thermometres qui ont été construits sur les principes de M. de Reaumur étoient très-grands, & il étoit absolument

nécessaire de commencer par en construire de tels : mais le Public a désiré d'en avoir de petits, aisés à placer par-tout & à transporter, dont la marche fût proportionnelle à celle des grands. M. de Reaumur a plus souhaité que personne d'avoir de ces petits Thermometres, propres à multiplier les observations, & qui pouvoient servir à bien des expériences auxquelles les grands ne pourroient point être employés; il lui a paru que les grands donnoient le moyen d'en faire de petits très-exacts; qu'il n'y avoit qu'à les faire servir d'Étalons pour les petits. M. l'Abbé Nollet, connu par ses cours de Physique expérimentale, s'est chargé du soin & de la construction de ces petits Thermometres, & y a parfaitement réussi.

M. l'Abbé Nollet demeure rue du Mouton près la Grève; on trouve chés lui des Thermometres de toutes les grandeurs, depuis six pouces jusqu'à six pieds de longueur. Tous expriment le même état de l'Air par le même nombre de degrés; les petits ont cependant un avantage sur les grands, en ce qu'avec la même exactitude ils marquent plus promptement les changements du chaud & du froid; la liqueur du petit Thermometre est arrivée à son terme avant que la liqueur du grand soit

au sien ; lorsqu'on veut comparer deux Thermometres de différentes grandeurs, on doit donc attendre l'instant où la liqueur du grand cesse de monter ou de descendre sensiblement.

On trouve aussi chés M. l'Abbé Nollet des Thermometres dont les Planches sont vernies, & qui peuvent demeurer exposés à l'air libre, sans qu'il y ait à craindre que la pluie gâte leur graduation. Avec ces Thermometres, ceux qui en auront un autre dans leur appartement, qui soit construit sur les mêmes principes, seront continuellement en état de sçavoir les différences du froid & du chaud du lieu qu'ils habiteront, au chaud ou au froid de l'air extérieur.

Les expériences auxquelles M. l'Abbé Nollet est journellement occupé, & qui demandent souvent à être faites avec le Thermometre, lui ont fait imaginer d'en construire dont les Planches se brisent, au moyen de quoi on peut les plonger dans toutes sortes de liqueurs sans altérer leur graduation ; ces derniers sont très-commodes pour les Bains.

Il arrive quelquefois, en transportant les Thermometres, que la liqueur se sépare dans le Tube, & qu'elle laisse des vuides dans la Boule ; quand cela arrive, il faut secouer le Thermometre perpendiculairement, jusqu'à

ce que la liqueur se soit rassemblée. Il se trouve quelquefois au col de la Boule une petite bulle d'air qui s'y arrête opiniâtrément, & qui empêche la parfaite réunion de la liqueur ; alors en chauffant médiocrement la Boule, on fait passer aisément cet air dans le Tube : continuant ensuite de secouer perpendiculairement, on fait monter cet air au dessus de la liqueur.