

nécessité d'avoir des divisions espacées allonge la tige considérablement. Si alors on n'a pas le point 0° ou le point 100° , ou même les deux, on ne peut faire la graduation comme nous l'avons indiqué, et on opère par comparaison.

On plonge dans un bain d'eau chaude le thermomètre que l'on veut graduer et un thermomètre étalon gradué directement comme nous l'avons dit. Quand celui-ci marquera 50° , par exemple, on notera par un trait le point où s'arrête le mercure dans la tige du thermomètre à graduer et on met le nombre 50. On laisse refroidir le bain, le mercure descend dans les deux tiges. Quand il est à la division 25 dans le thermomètre étalon, on note comme précédemment le point où s'est arrêté le mercure dans l'autre. On porte alors celui-ci sur la machine à diviser et on divise l'intervalle compris entre les deux points en 25 parties égales, puis on prolonge la graduation.

236. Déplacement du zéro. — Le travail de soufflage qu'on fait subir au verre pour construire le thermomètre met cette substance dans un état particulier qui se modifie pendant longtemps, pendant plusieurs années, avant d'arriver à un état stable. Ces modifications ont pour effet de faire varier la capacité du réservoir. Il résulte de là que, lorsque, après un certain temps, on vient à plonger dans de la glace fondante un thermomètre précédemment gradué, le mercure ne s'arrête pas au même point, il ne s'arrête pas au zéro; il y a, comme on dit, *déplacement du zéro*. La graduation ne peut donc plus servir telle qu'elle est, mais on peut l'utiliser par une correction. On note en effet de combien le niveau actuel du mercure dans la glace fondante est au-dessus de l'ancien zéro; et le nombre obtenu devra être ajouté à toutes les lectures faites sur le thermomètre, pour avoir la véritable température.

Si le thermomètre ne présente pas le 0 sur son échelle, il faut le comparer à un thermomètre étalon, et, s'il y a une différence entre les indications fournies par les deux appareils, la valeur de cette différence indique la correction à faire.

237. Thermomètre à alcool. — On construit des thermomètres dans lesquels le mercure est remplacé par de l'alcool, par raison d'économie. Ces appareils ne peuvent jamais être gradués directement, car si l'on peut déterminer le point 0° , on ne peut déterminer le point 100° , l'ébullition de l'alcool ayant lieu à une température inférieure : la graduation devra donc toujours être faite par comparaison.

Non seulement les thermomètres à alcool ne peuvent servir pour des températures supérieures à 80° environ; mais même en deçà les indications sont fautive et ne concordent pas absolument avec celles données par un thermomètre à mercure. Cela tient à ce que, en réalité, la loi de dilatation simple que nous avons indiquée ne s'applique pas rigoureusement à tous les liquides; et que le mercure et l'alcool ne suivent pas

absolument la même loi. Aussi ne doit-on pas faire usage du thermomètre à alcool qui peut donner des erreurs assez notables.

Cependant on peut s'en servir pour de très basses températures, pour des températures inférieures à -40° , car l'alcool ne se congèle pas comme le mercure à cette température; mais il faut savoir que les indications qu'il donne ne sont alors qu'approximatives.

238. Thermomètres à maximum et à minimum. — Si, souvent, il est utile de pouvoir déterminer à un instant quelconque la température dans une expérience, il arrive aussi qu'il peut être nécessaire seulement de connaître la plus haute ou la plus basse température qui se produit dans un temps donné. On emploie alors un thermomètre à maximum ou un thermomètre à minimum. Il existe des formes diverses de ces appareils; nous nous bornerons à citer un type de chacun d'eux.

On obtient un thermomètre à maximum d'un emploi très commode, en

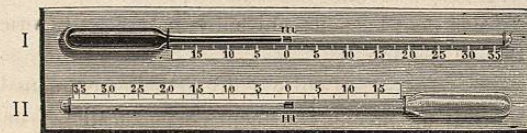


Fig. 97.

obtenant à l'aide d'un artifice de construction une division dans la colonne mercurielle, avant la graduation; il se produit alors un petit index de mercure *m* (fig. 97, I) qui est mobile. Lorsqu'on secoue le thermomètre, on amène aisément cet index au voisinage de l'extrémité de la colonne principale, mais le contact ne s'établit pas absolument et il n'y a pas réunion de l'index avec le reste du mercure. Lorsque, par suite d'une élévation de température, la colonne s'allonge, elle pousse l'index devant elle, mais la séparation subsiste. Aussi, quand par suite du refroidissement, le mercure se contracte, il n'entraîne pas l'index dans son mouvement. On comprend donc que si le thermomètre est soumis à des alternatives d'échauffement et de refroidissement, l'index s'arrête à la position qui correspond à la plus grande dilatation du mercure, à la température maxima. L'appareil est d'ailleurs gradué comme d'ordinaire, en général par comparaison, de telle sorte que la lecture de la division à laquelle s'est arrêté l'index donne la valeur maximum de température.

Le thermomètre à minimum de Rutherford est un thermomètre à alcool placé horizontalement (fig. 97, II) : avant de fermer le tube, on y a introduit un petit index d'émail *m* de diamètre un peu plus petit que celui du tube, de manière qu'il puisse s'y déplacer, et qu'il ne s'oppose pas aux mouvements du liquide. On amène cet index à l'intérieur de la colonne d'alcool, et, pour faire une observation, on s'arrange, en inclinant le tube, pour qu'il soit en contact avec le ménisque d'alcool. S'il y a élévation de

température, dilatation de l'alcool, la colonne liquide s'allonge, mais l'index reste immobile : d'une part il est maintenu par le frottement, faible il est vrai, contre la paroi du tube et, d'autre part, il n'y a pas adhérence entre le ménisque et l'émail. Mais si, l'index étant au contact du ménisque, il y a refroidissement, la colonne d'alcool se contracte et, dans son mouvement de retrait, entraîne l'index qui ne peut traverser le ménisque ; l'index est donc entraîné tant que le refroidissement continue, mais reste immobile lorsque, par suite d'une élévation de température, la colonne se dilate à nouveau : la position de l'index fait donc connaître le point qu'a atteint la colonne d'alcool dans sa plus grande contraction ; une lecture sur la graduation donne la température correspondante, qui est le minimum cherché.

239. **Des thermomètres médicaux.** — Les thermomètres sont fréquemment employés dans des recherches physiologiques ; ils ne présentent alors, en général, aucune disposition spéciale. Ce sont des thermomètres de précision dont l'échelle, suivant la nature des expériences, peut être plus ou moins étendue.

Mais le thermomètre est, en outre, entré actuellement dans la pratique médicale et fournit un précieux élément de diagnostic et de pronostic dans un grand nombre de cas. Nous n'avons pas à insister sur le parti qu'on en peut tirer, mais nous devons indiquer seulement à quelles conditions il doit satisfaire et comment on doit l'employer.

Un thermomètre médical doit être portable, car le médecin ne doit jamais s'en démunir ; son action doit être rapide, pour que les mesures de température des malades soient rapidement obtenues ; il doit être sensible, c'est-à-dire qu'il doit donner la température avec une assez grande précision, à 0°,4 au moins ; enfin, il va sans dire que ses indications doivent être exactes.

L'appareil devant être portable doit avoir un faible poids, ce qui conduit à avoir un réservoir de petites dimensions ; cette condition est, d'ailleurs, en même temps, celle qui assure la rapidité des indications. Il doit avoir une faible longueur, d'autre part, et comme pour être précis l'étendue correspondant à 1° doit être la plus longue possible, la graduation ne pourra donc comprendre qu'un petit nombre de degrés. Pour les usages auxquels il est destiné, ce thermomètre n'a pas besoin d'ailleurs d'avoir une échelle étendue : la température de l'homme est de 37° à l'état normal, et elle s'écarte de cette valeur d'un petit nombre de degrés en cas de maladie ; une échelle s'étendant de 30 à 45° est certainement bien suffisante : très souvent cependant elle va de 25 à 45°.

240. — Pour que le thermomètre soit sensible, surtout avec un réservoir de faible capacité, il faut que la section de la colonne liquide soit très petite (233) ; le tube sera donc très capillaire ; mais alors il sera souvent très difficile de distinguer la colonne mercurielle qui apparaît comme un

fil fin à peine visible. Des procédés divers ont été employés pour permettre de reconnaître la position exacte de la colonne. L'un d'eux consiste à recouvrir le tube d'un émail blanc opaque sur la moitié de sa périphérie : la colonne mercurielle se voit mieux sur ce fond opaque que lorsqu'on regarde l'appareil par transparence. Dans une autre disposition la section intérieure du tube est non un cercle, mais une ellipse très allongée, le mercure s'étend alors sous la forme d'un ruban de faible épaisseur : la colonne est presque invisible quand on regarde ce ruban par sa tranche, elle est visible quand on la regarde par son plat dont la largeur est égale au grand axe de l'ellipse : il y a avantage sur la section circulaire, parce que ce grand axe est plus grand que le diamètre du cercle qui aurait la même section. On peut d'ailleurs combiner cette disposition avec la précédente.

Enfin, on peut donner à la tige une section de forme particulière, celle d'une sorte de trapèze (fig. 98) ; la grande base reçoit une couche d'émail blanc, et la petite base est taillée suivant un arc de cercle. Le rayon de cet arc de cercle et la distance qui le sépare de la colonne mercurielle ont été choisis de telle sorte que la lame de verre ainsi limitée constitue une véritable loupe de Stanhope (voir ce mot à l'OPTIQUE) ; il en résulte que la colonne mercurielle apparaît avec un certain grossissement qui la rend plus visible.

241. — Il faut enfin que les indications de l'échelle soient exactes : comme nous avons dit qu'elles peuvent changer même pour un appareil qui a été bien construit, il faut pouvoir vérifier ces indications. La vérification serait facile par une comparaison directe avec un thermomètre étalon ; mais dans la pratique on ne peut en général faire cette comparaison, faute de posséder cet étalon. On peut d'ailleurs s'en passer si l'on a le moyen de vérifier la position du zéro, ce qui est facile en mettant le thermomètre dans de la glace fondante ; cette vérification suffit, puisque nous avons dit que le déplacement du zéro se transmet sur toute la longueur de l'échelle : si le zéro ne s'est pas déplacé, la graduation est bonne. Mais nous avons dit aussi que dans les thermomètres médicaux, pour diminuer la longueur de la tige, l'échelle s'étend seulement de 25 à 45°. On ne pourrait donc pas employer ce procédé de vérification si l'on n'avait imaginé une disposition spéciale, l'emploi d'un réservoir intermé-

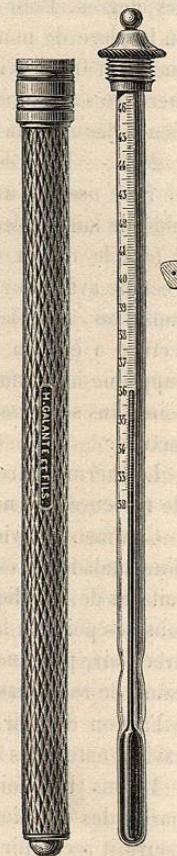


Fig. 98.

diaire. La tige présente à la partie inférieure, à quelque distance du réservoir, un renflement; la position et les dimensions de celui-ci ont été choisies de telle sorte que le point 25° lui est supérieur et que, lorsque le thermomètre est placé dans la glace fondante, le mercure s'arrête entre lui et le réservoir; c'est en ce point qu'on place le 0, au-dessus et au-dessous duquel on trace quelques divisions représentant des degrés. Pour vérifier le thermomètre, lorsqu'il est jugé nécessaire, on le place de nouveau dans la glace fondante: si le mercure s'arrête au point 0°, les indications fournies par l'appareil sont justes; si le mercure s'arrête en un autre point, il y a déplacement du 0°, et la division à laquelle la colonne est arrêtée indique la correction à faire.

242. — Pour des observations thermométriques médicales, il convient de faire usage d'un thermomètre à maximum. Il n'est pas toujours possible de faire la lecture alors que le thermomètre est en place et souvent il faut le retirer pour faire cette lecture; mais pendant le temps qui s'écoule avant que la lecture soit terminée, le thermomètre s'est refroidi dans l'air, notablement quelquefois si, pour une cause quelconque, la lecture a été un peu longue. L'emploi d'un thermomètre à maximum supprime absolument cette cause d'erreur; on peut faire la lecture avec soin, sans se presser, et même vérifier le nombre obtenu par une seconde lecture.

Le thermomètre employé est presque toujours le thermomètre à index de mercure que nous avons décrit plus haut.

Comment convient-il de faire une observation thermométrique au lit d'un malade? Il est à peine nécessaire de faire remarquer qu'il ne suffirait pas de l'appliquer contre la peau: outre que la peau n'est pas en tous ses points à la température vraie du corps, le réservoir, en contact avec l'air, par une moitié au moins de sa surface serait soumis à une cause de refroidissement notable: il faut évidemment qu'il soit soustrait à l'action de l'air. On arrive à ce résultat en le plaçant dans une des cavités naturelles du corps.

Disons toutefois qu'il ne faut pas le placer dans la bouche; sans parler des questions de convenance qui se présentent naturellement, on pourrait recueillir des indications erronées; si, en effet, la bouche n'est pas très bien fermée, s'il passe un courant d'air même faible, le liquide qui recouvre le thermomètre, la salive, subit une évaporation qui est une cause de refroidissement.

Il faut donc placer le thermomètre dans le rectum ou, exceptionnellement, dans le vagin. On a alors des indications très exactes. Mais, en somme, cette position du thermomètre n'est pas toujours facile à réaliser et le malade ne l'accepte pas sans déplaisir. Aussi est-ce le plus souvent sous l'aisselle qu'on place le réservoir du thermomètre en ayant soin de faire appliquer le bras contre le corps de manière à ce que ce résér-

voir ne soit absolument pas en contact avec l'air. Il faut un certain temps pour que le thermomètre donne réellement la température du corps et cela par deux raisons: d'abord parce qu'il ne se met pas immédiatement en équilibre de température; puis, et ce n'est pas là la cause la moins importante, parce que l'aisselle n'est pas toujours au début à la température du corps. Par son contact avec l'air lorsque le bras est écarté, et par l'évaporation de la sueur elle subit en effet un refroidissement appréciable. Mais lorsque le bras est appliqué contre le corps, ces causes de refroidissement disparaissent, et peu à peu l'aisselle reprend la température du corps, celle que l'observateur veut avoir. On ne peut dire à l'avance pendant combien de temps l'appareil doit rester en place; ce temps dépend non seulement de la rapidité d'action du thermomètre, mais aussi du temps que l'aisselle met à prendre sa température définitive. Pour être sûr d'avoir une bonne observation, il faut laisser le thermomètre 5 minutes en place, faire une lecture, le replacer et faire de nouvelles lectures de minute en minute. Quand deux lectures consécutives auront donné le même résultat absolument, on en pourra conclure que l'équilibre est définitivement atteint.

243. — Dans quelques circonstances, il peut être utile de déterminer la température de la peau d'une région déterminée; comme nous l'avons dit le thermomètre ordinaire ne suffit pas alors et il faut employer un *thermomètre de contact*, dont il existe différents modèles. Dans ces appareils, le thermomètre a un réservoir aplati de manière à avoir d'assez grandes dimensions perpendiculairement à la tige, et sa partie inférieure est plane pour s'appliquer sur la peau: ce réservoir est recouvert d'une sorte de cloche, qui contient du coton, ou d'autre matière mauvaise conductrice, couvrant la face supérieure du réservoir, de manière à éviter le plus complètement possible l'action refroidissante de l'air ambiant. On applique cet appareil de manière que le réservoir soit appuyé sur la peau, la cloche l'isolant complètement, et l'on fait la lecture après un certain temps. Les différents modèles se distinguent surtout par la manière d'obtenir que le thermomètre reste en place, sans que l'observateur soit astreint à le tenir.

244. **Thermomètre enregistreur.** — Nous pensons, comme nous le dirons plus loin, qu'il serait utile pour un médecin, surtout dans les stations qui sont fréquentées par un grand nombre de malades, de connaître les conditions moyennes de la température, ainsi que les variations extrêmes aux diverses saisons. Ces données n'existent pas toujours partout, et le médecin pourrait retirer un réel avantage de leur détermination. Comme il ne peut, en général, s'astreindre à des observations régulières et multipliées que lui fournirait la lecture fréquente des indications d'un thermomètre, il fera usage avantageusement d'un thermomètre enregistreur qui a, en outre, l'avantage de donner la température

d'une manière continuë. Il existe divers modèles d'appareils de ce genre; nous décrirons seulement celui de MM. Richard.

Il se compose (fig. 99) d'un tube métallique courbe, à section elliptique, comme le manomètre Bourdon; ce tube rempli d'alcool est fixé à une extrémité et libre à l'autre. Sous l'influence des variations de température, l'alcool change de volume, ce qui entraîne (14) un changement

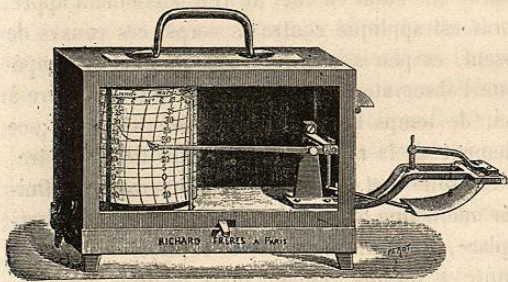


Fig. 99.

de courbure du tube : l'extrémité libre se déplace donc et ses déplacements dépendent de la grandeur de la variation de température. Cette extrémité est reliée à un levier coudé dont la grande branche porte une plume qui laisse une trace sur un papier quadrillé porté par un cylindre enregistreur tout à fait analogue à celui que nous avons décrit pour le baromètre enregistreur. La position des divers points de la courbe par rapport aux quadrillages donne la température aux divers instants. Le cylindre fait un tour en une semaine, de telle sorte qu'il suffit de changer la feuille de papier tous les sept jours et de remonter le ressort. Les soins à donner à l'appareil sont donc presque nuls et les indications qu'il fournit sont précieuses.

245. Principales échelles thermométriques. — Nous n'avons parlé jusqu'à présent que de l'échelle centigrade, parce que c'est celle qui est la plus répandue; c'est presque la seule qui soit employée dans les recherches scientifiques. Il existe cependant deux autres échelles qui servent dans quelques pays et que, à cause de cela, nous croyons devoir signaler.

L'échelle Réaumur a les mêmes points fixes que l'échelle centigrade et comme dans celle-ci le 0° correspond à la glace fondante; mais la température de l'eau bouillante a été prise égale à 80°.

Dans l'échelle Fahrenheit le premier point fixe qui correspond au 0° est la température fournie par un mélange de glace pilée et de sel marin : le second point fixe, l'eau bouillante, correspond à 212°.

On peut, comme nous allons le dire, comparer directement, d'après ces définitions, les températures données dans l'échelle centigrade et dans l'échelle Réaumur, parce que les points fixes sont les mêmes. On ne peut faire cette comparaison avec l'échelle Fahrenheit dont un des points fixes est différent; mais l'expérience a montré que, dans la glace fondante, un thermomètre gradué suivant l'échelle Fahrenheit marque 32°, et cette donnée rend la comparaison possible.

Supposons, en effet, un thermomètre sur lequel soient tracées les trois graduations; appelons respectivement d_C , d_R et d_F la longueur des divisions dans les trois échelles. Évaluons la longueur comprise entre le point de la glace fondante et celui de l'eau bouillante; il y a 100 divisions centigrades, 80 divisions Réaumur et $212 - 32$ ou 180 divisions Fahrenheit. Comme il s'agit de la même longueur, on doit avoir :

$$100 d_C = 80 d_R = 180 d_F.$$

Plaçons maintenant le thermomètre dans un milieu quelconque, autre que la glace fondante, dont la température dans les trois échelles sera représentée respectivement par t_C , t_R et t_F . Évaluons la distance comptée sur la tige depuis la glace fondante jusqu'au point où s'est arrêté le mercure, longueur qui contient t_C divisions centigrades, t_R divisions Réaumur et $t_F - 32$ divisions Fahrenheit. En égalant les trois expressions obtenues pour cette même longueur, nous aurons :

$$t_C d_C = t_R d_R = (t_F - 32) d_F.$$

Divisons alors ces équations par les précédentes et il viendra :

$$\frac{t_C}{100} = \frac{t_R}{80} = \frac{t_F - 32}{180},$$

ou en simplifiant :

$$\frac{t_C}{5} = \frac{t_R}{4} = \frac{t_F - 32}{9},$$

relation qui permet de passer de l'une des échelles à chacune des deux autres ¹.

246. Choix de la substance thermométrique. — Nous avons dit qu'on définit, en réalité, la température par la dilatation de l'air (197). Nous voyons cependant que les thermomètres employés dans la pratique sont contruits avec des liquides : on peut se demander si cette substitution est indifférente, si un thermomètre à liquide indique toujours la même température qu'un thermomètre à air placé dans les mêmes conditions.

Il en serait ainsi si les corps suivaient, comme nous l'avons dit, la loi simple de la proportionnalité des dilatations aux températures; mais en réalité, il n'en est pas rigoureusement ainsi, et les corps ne se dilatent pas tous suivant la même loi. Il en résulte que les températures, déduites de l'observation de la dilatation de divers corps, ne sont pas égales rigoureusement. Des comparaisons directes ont montré que deux thermomètres,

1. Il serait facile de reconnaître que ces formules sont générales, c'est-à-dire qu'elles s'appliquent également au cas où une ou plusieurs températures sont négatives.

l'un à air, l'autre à mercure, gradués de manière à marquer l'un et l'autre 0° dans la glace fondante et 100° dans l'eau bouillante, donnaient presque absolument les mêmes indications entre ces deux températures; mais que, au delà de 100°, les différences n'étaient pas négligeables, comme le montrent les nombres suivants :

Th. à air.....	150°	200°	300°	350°
Th. à mercure..	150,20	201,25	305,72	360,50

Si donc on peut dans les applications médicales et dans la plupart des applications physiologiques employer le thermomètre à mercure, il est nécessaire d'avoir recours au thermomètre à air pour la détermination des températures élevées.

Ajoutons que, d'autre part, on ne peut prendre comme substance thermométrique une substance quelconque absolument, comme nous l'avons indiqué tout d'abord. Ainsi on ne pourrait employer l'eau ou les corps qui, comme ce liquide, présente un maximum de densité (226). En effet, la température étant indiquée par le volume, il y aurait ambiguïté si le corps pouvait prendre le même volume pour deux états calorifiques différents, ce qui est précisément le cas pour l'eau entre 0 et 8°.

247. Thermomètre à air. — Le thermomètre à air, outre qu'il donne la valeur rigoureusement exacte de la température, présente sur le thermomètre à mercure l'avantage d'une plus grande sensibilité, à cause de la grande dilatabilité des gaz. Aussi y aurait-il un avantage réel à en faire exclusivement usage, si son emploi ne présentait quelques complications : celles-ci tiennent à ce que le volume d'un gaz dépend non seulement de la température, mais aussi de la pression du gaz, tandis que la pression est sans influence appréciable sur le volume des liquides.

La formule que nous avons indiquée :

$$\frac{vh}{1 + \alpha t} = v_0 h_0,$$

permet de calculer t :

$$t = \frac{vh - v_0 h_0}{\alpha v_0 h_0} = \frac{1}{\alpha} \left(\frac{v}{v_0} \cdot \frac{h}{h_0} - 1 \right);$$

la quantité $\frac{1}{\alpha}$ est connue et égale à $\frac{1}{0,00366} = 273$.

On voit alors que pour calculer t il faut connaître non seulement $\frac{v}{v_0}$, rapport des volumes, comme pour les thermomètres à liquide, mais aussi $\frac{h}{h_0}$, rapport des pressions. Les mesures à prendre sont donc plus nombreuses dans le cas des gaz, et de plus la détermination de la température exige un calcul et ne peut être donnée par une simple lecture.

Ces raisons expliquent pourquoi, sauf dans les recherches de grande précision ou pour les températures très élevées, pour lesquelles le mercure se vaporiserait, on n'a pas recours dans la pratique aux thermomètres à air. Aussi croyons-nous inutile de décrire les appareils de ce genre qui sont utilisés seulement dans les laboratoires.

248. Thermomètres différentiels. — Dans un certain nombre de cas, il est utile de connaître non la température absolue d'un point, d'un corps, mais seulement la différence entre cette température et celle du milieu ambiant ou celle d'un autre corps. On y arriverait évidemment par l'emploi de deux thermomètres différents; mais on peut obtenir cette donnée par l'emploi d'un seul appareil, un thermomètre différentiel qui donne directement la différence cherchée.

Les premiers appareils de ce genre qui aient été utilisés sont basés sur la dilatation de l'air : ce sont le thermomètre de Rumford et le thermomètre de Leslie, qui ont servi notamment pour l'étude de la chaleur rayonnante. Nous croyons d'autant moins devoir nous y arrêter qu'ils sont presque abandonnés aujourd'hui et, en tous cas, ne sont point employés dans les recherches physiologiques.

Cependant, en physiologie, il est souvent utile de faire de semblables mesures différentielles; mais on se sert d'appareils basés sur un tout autre principe, la thermopile ou pile thermo-électrique que nous étudierons plus loin (voir THERMO-ELECTRICITÉ) et qui présentent en outre l'avantage d'une plus grande sensibilité.

249. Régulateurs de température. — La dilatation des liquides et des gaz est utilisée dans un certain nombre d'appareils employés en physiologie et en bactériologie pour maintenir une température constante; nous en décrirons quelques-uns.

Indiquons d'abord le principe général.

Maintenir constante la température d'un corps, c'est lui fournir à chaque instant autant de chaleur qu'il en perd, ou lui en enlever autant qu'il en gagne. Dans le premier cas la chaleur qu'on lui fournit est donnée soit par la combustion du gaz d'éclairage, soit par le passage d'un liquide chaud dans un tube qui traverse ou qui entoure le corps. On règle la quantité de chaleur fournie en faisant varier la rapidité du courant de gaz ou du courant de liquide. Le refroidissement est toujours produit par le passage d'un liquide froid et est réglé de même par la rapidité du courant de ce liquide. La question revient donc dans tous les cas à faire varier la rapidité d'un courant d'un fluide, liquide ou gaz.

Supposons qu'il s'agisse de régler une flamme de gaz, de manière, par exemple, à maintenir constante la température d'une platine chauffée pour microscope. Voici la disposition adoptée par M. d'Arsonval.

La platine est constituée par une caisse A (fig. 100) contenant un liquide dont une partie situé dans l'appendice J est chauffé par le bec I : le gaz