

THERMOMÉTRIE RATIONNELLE

Indication. — Enregistrement. — Régulation

DE LA

TEMPÉRATURE A TOUTES DISTANCES

THERMOMÈTRES -:- PYROMÈTRES

Indicateurs. — Enregistreurs. — Avertisseurs et Explorateurs
de la Température A TOUTES DISTANCES

THERMO-RÉGULATEURS

*Permettant à toute personne de régler avec précision, de l'endroit où elle se trouve, la
température d'une enceinte située à une distance quelconque*

Appareils basés sur la loi des tensions de vapeurs saturées et ne présentant qu'une
partie sensible rigoureusement localisée au réservoir ;

Système J.-B. Fournier, breveté S. G. D. G. en France et à l'Étranger

Société des Appareils FOURNIER

Siège Social et Atelier : 44, rue Campagne-Première, PARIS (XIV^e)

Succursale : 60, Salusbury Road Kilburn, London (N. W.)

ADMINISTRATEUR-GÉRANT : M. J.-B. FOURNIER

PRÉSIDENT DU CONSEIL DE SURVEILLANCE : M. J.-J. PILLET

Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers

A l'École des Ponts et Chaussées et à l'École Polytechnique, Officier de la Légion d'honneur

1911

Téléphone : 812-92



ULTIMHEAT[®]
UNIVERSITY MUSEUM

THERMOMÉTRIE RATIONNELLE

Indication. — Enregistrement. — Régulation

DE LA

TEMPÉRATURE A TOUTES DISTANCES

THERMOMÈTRES :- PYROMÈTRES

Indicateurs. — Enregistreurs. — Avertisseurs et Explorateurs
de la Température A TOUTES DISTANCES

THERMO-RÉGULATEURS

Permettant à toute personne de régler avec précision, de l'endroit où elle se trouve, la température d'une enceinte située à une distance quelconque

Appareils basés sur la loi des tensions de vapeurs saturées et ne présentant qu'une partie sensible rigoureusement localisée au réservoir ;

Système J.-B. Fournier, breveté S. G. D. G. en France et à l'Étranger

Société des Appareils FOURNIER

Siège Social et Atelier : 41, rue Campagne-Première, PARIS (XIV^e)

Succursale : 60, Salusbury Road Kilburn, London (N. W.)

ADMINISTRATEUR-GÉRANT : M. J.-B. FOURNIER

PRÉSIDENT DU CONSEIL DE SURVEILLANCE : M. J.-J. PILLET

Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers

A l'École des Ponts et Chaussées et à l'École Polytechnique, Officier de la Légion d'honneur

1911

Téléphone : 812-92



ULTIMHEAT®
UNIVERSITY MUSEUM

THERMOMÉTRIE RATIONNELLE

Indication. — Enregistrement. — Régulation

DE LA

TEMPÉRATURE A TOUTES DISTANCES

THERMOMÈTRES — PYROMÈTRES

Indicateurs. — Enregistreurs. — Avertisseurs et Explorateurs
de la Température A TOUTES DISTANCES

THERMO-RÉGULATEURS

*Permettant à toute personne de régler avec précision, de l'endroit où elle se trouve, la
température d'une enceinte située à une distance quelconque*

Appareils basés sur la loi des tensions de vapeurs saturées et ne présentant qu'une
partie sensible rigoureusement localisée au réservoir ;

Système J.-B. Fournier, breveté S. G. D. G. en France et à l'Étranger

Société des Appareils FOURNIER

Siège Social et Atelier : 44, rue Campagne-Première, PARIS (XIV^e)

Succursale : 60, Salusbury Road Kilburn, London (N. W.)

ADMINISTRATEUR-GÉRANT : **M. J.-B. FOURNIER**

PRÉSIDENT DU CONSEIL DE SURVEILLANCE : **M. J.-J. PILLET**

Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers

A l'École des Ponts et Chaussées et à l'École Polytechnique, Officier de la Légion d'honneur

1911

Téléphone : 812-92



TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION.....	3
Application de la loi des tensions de vapeurs saturées à la mesure et à la régulation de la température.....	5
Tableau résumant les avantages du système à tension de vapeurs saturées sur le système à dilatation.....	8
Thermomètres à distance	
Thermomètres à cadran de -25° à $+400^{\circ}$ C., avec leurs accessoires (avertisseurs électriques à maxima et minima, etc.).....	9
Thermomètres à cadran de 400 à 700° C.....	12
Thermomètres enregistreurs et accessoires (avertisseurs électriques, etc.).....	13
Thermomètres enregistreurs multiplex , traçant simultanément sur la même feuille les diagrammes de plusieurs températures différentes.....	14
Indication et enregistrement des hautes températures à distance.....	16
Appareils divers.....	18
Psychrométrie et psychrographie à distance.....	18
Appareils pour de très grandes différences de niveau.....	20
Thermo-régulateurs à distance	
Thermo-régulateur pour fluide (gaz ordinaire, acétylène, eau, etc.) sous faible pression et fonctionnant jusqu'à 700° C.....	21
Thermo-régulateur pour tout fluide sous pression notable, applicable à tout mode de chauffage par la vapeur, l'eau chaude, l'air chaud sous pression, etc. ; à la réfrigération par les gaz liquéfiés, l'air froid sous pression, etc.....	23
Thermo-régulateur destiné à la manœuvre des organes de tirage d'un foyer quelconque et applicable au chauffage électrique.....	24
Accouplement sur le même réservoir de plusieurs thermomètres, de plusieurs thermo-régulateurs ou de plusieurs thermomètres et thermo-régulateurs.....	26

THERMOMÉTRIE RATIONNELLE

INTRODUCTION

On sait que la détermination exacte de la température, même avec un instrument absolument parfait, si simple qu'elle paraisse au premier abord, est une opération extrêmement difficile et délicate : car elle ne se borne pas à déterminer exactement la position du ménisque mercuriel sur la tige du thermomètre, mais encore à prévoir les causes qui peuvent faire varier d'une façon très insidieuse cette position.

Or, les thermomètres à dilatation dont on s'est servi jusqu'ici : thermomètres à gaz, thermomètre à mercure, etc., sont incontestablement les instruments les plus imparfaits dont on se sert dans les sciences physiques.

En effet, les prétendus principes sur lesquels ces thermomètres reposent ne sont que des *hypothèses et, bien plus, des hypothèses reconnues inexactes par tous les hommes de science.*

Nous ne pouvons entreprendre ici la critique complète du thermomètre à dilatation, ce qui exigerait un volume considérable. Nous nous contenterons d'en indiquer très brièvement les principaux défauts (1).

Il est, pour ces appareils, scientifiquement établi et de la manière la plus absolue :

1° *Qu'un déplacement spontané du zéro et, par suite, de tous les degrés de l'échelle thermométrique se produit sous l'influence de causes multiples : Variations de l'élasticité du verre avec le temps et la température, variations résultant des pressions internes et externes subies par le réservoir de l'appareil, etc. ;*

2° *Que, pour les mêmes causes, il y a variation dans la capacité de l'intervalle fondamental ;*

3° *Que l'indication obtenue n'est pas celle que l'on désire avoir.* Toutes les parties du thermomètre sont, en effet, sensibles à la chaleur, de sorte que, en plongeant le réservoir dans

(1) Nous tenons à la disposition des personnes que la question intéresserait particulièrement une brochure très explicative qui leur serait envoyée sur leur simple demande.

le milieu dont on veut connaître la température, ce n'est pas cette température qui est lue sur la tige du thermomètre, mais une température intermédiaire entre la température cherchée et celle de l'air ambiant ;

4° *Qu'il y a, par suite, impossibilité d'évaluer exactement la température à distance ;*

5° *Qu'un dérèglement immédiat et sans remède est la conséquence forcée de la déformation de l'une quelconque des parties de l'appareil ;*

6° *Qu'un dérèglement par variation de capacité s'opère également sous l'influence de la dilatation de l'enceinte contenant la substance dilatable.*

Les techniciens éclairés, savants, ingénieurs, industriels, affranchis de tout parti pris et de tout esprit de routine, à même de juger nos critiques en toute connaissance de cause, ne trouveront donc pas trop sévère le jugement que nous portons sur le thermomètre à dilatation et seront d'accord avec nous, en convenant que cet instrument n'est, en aucune façon, digne de la confiance que tant de savants éminents lui ont accordée et lui accordent encore actuellement.

Ses défauts contrastent singulièrement avec les prétentions de certains savants qui, dans leurs écrits, dans leurs livres ou dans leurs communications aux sociétés savantes, parlent du 50^e et même du 100^e de degré comme d'une approximation parfaitement accessible et répondant à une réalité.

On pourra nous dire qu'une telle précision ne s'obtient qu'au moyen de très longues et très nombreuses corrections. Malheureusement, ces corrections reposent sur des hypothèses tout aussi bien que l'instrument lui-même. Qui donc peut se flatter de connaître les lois qui régissent les causes de perturbation dans la détermination de la température par le thermomètre à dilatation, par exemple la loi qui lie les variations de l'élasticité du verre à la température ?

Il paraît cependant évident que, pour tirer un tel degré de précision de mesures faites avec un instrument aussi imparfait, la condition indispensable serait de connaître ces lois.

Il est vraiment fâcheux que des déterminations thermiques d'une aussi haute précision que celles dont nous venons de parler, affirmées seulement, ne soient pas soumises à de fréquentes vérifications, comme cela a lieu pour la plupart des déterminations industrielles.

On acquerrait vite la certitude que cette prétentieuse précision ne répond à aucune réalité.

Nous pouvons dire, en terminant notre critique, que la réputation imméritée du thermomètre à dilatation est due à cet unique fait que, jusqu'ici, il n'existait, en réalité, aucun mode rationnel de détermination de la température, et que, faute de mieux, son emploi devenait obligatoire.

Il était donc de toute nécessité d'appliquer à la détermination de la température un principe nouveau permettant la lecture rapide et exacte de la température, affranchie du cortège de corrections accompagnant toute lecture faite sur un thermomètre à dilatation.

Le nouveau système repose sur la loi suivante : **La tension d'une vapeur saturée est**



fonction de sa température seulement et indépendante du volume qu'elle occupe.

Telle est la loi sur laquelle nous avons la prétention d'avoir établi un système d'évaluation de la température infiniment supérieur au système existant.

Nous sommes, en effet, bien loin des **hypothèses** qui constituent la pierre fondamentale du système à dilatation. Car la loi que nous venons d'énoncer est *une loi immuable, mathématiquement exacte*, qui ne le cède en rien, comme rigueur, aux lois les plus remarquables de l'Astronomie.

Forts de cette loi, nous pouvons, sans prétention exagérée, prédire que le nouveau système sera exclusivement employé, dans un avenir prochain, dans toute mesure thermique exacte.

Ce n'est pas là une prévision téméraire, tant est frappante, aussi bien au point de vue pratique qu'au point de vue scientifique, la différence des deux systèmes.

Application de la loi des tensions de vapeurs saturées à la mesure et à la régulation de la température

La conséquence immédiate de cette loi, c'est que *les variations de capacité de l'enveloppe thermométrique, variations qui constituent les principales causes des innombrables corrections que doit subir la lecture des thermomètres à dilatation, n'ont aucune influence sur les indications d'un thermomètre à tension de vapeur saturée.*

Des conséquences, non moins importantes au point de vue pratique, découlent de la façon dont nous avons appliqué ce principe.

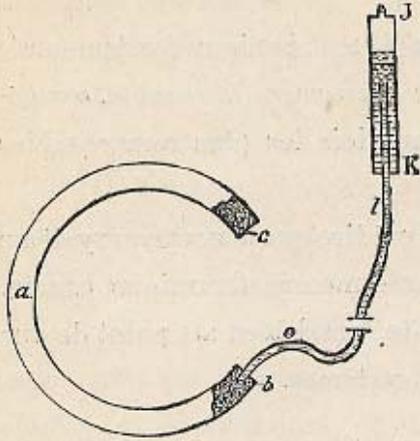
Ce sont :

1° La localisation de la partie sensible rigoureusement réduite au réservoir de l'instrument (thermomètre et thermo-régulateur). Il s'ensuit que l'appareil, n'ayant que le réservoir comme partie sensible, donne directement, sans correction, la température réelle du milieu dans lequel ce dernier est plongé et, comme tel, *constitue le seul thermomètre rationnel existant actuellement* ;

2° La suppression des effets thermiques sur toutes les parties de l'appareil, sauf le réservoir. Par suite, l'évaluation ou la régulation rigoureuse de la température d'un milieu situé à une distance illimitée du corps de l'appareil indicateur, enregistreur ou régulateur.

Voici par quel dispositif on arrive à réaliser pratiquement ces deux avantages dont l'importance n'échappera à personne : Un organe moteur d'élasticité invariable quelconque, mais susceptible de se déformer d'une quantité déterminée sous une pression donnée, est en

communication, par un tube flexible de longueur indéterminée, avec un réservoir R, au centre de capacité duquel débouche ce tube flexible.



Dans ce système, on introduit un liquide à tension de vapeur déterminée jusqu'à un niveau calculé. Au-dessus de ce liquide est introduit le liquide sensible dont les variations de pression sont communiquées hydrauliquement à l'organe moteur qui commande l'aiguille indicatrice, le style inscripteur du thermomètre, ou bien la valve du thermo-régulateur.

L'organe moteur, généralement employé par nous, est le tube manométrique de Bourdon.

La première des conséquences que nous venons d'énoncer, savoir : la localisation de la partie sensible, se trouve ainsi réalisée, car on peut tourner le réservoir dans tous les sens sans que le liquide sensible puisse s'échapper de ce réservoir.

On arrive à réaliser la seconde condition que nous avons énoncée précédemment en s'appuyant sur le principe suivant.

Lorsqu'une enceinte vide A est mise en communication avec d'autres enceintes B, C, D... contenant divers liquides non susceptibles de se combiner entre eux et dont les tensions de vapeurs saturantes sont respectivement représentées par b, c, d..., la pression dans l'enceinte A contenant le mélange des liquides considérés sera *toujours égale à la plus grande des tensions composantes*, c'est-à-dire égale à b si $b > c > d$ ou à c si $c > b > d$.

Ce principe ne souffre pas plus d'exception que la loi des tensions.

Il résulte de là, qu'en choisissant convenablement le liquide qui remplit l'organe moteur, le tube flexible et une partie du réservoir, liquide que nous désignons généralement sous le nom de *liquide intermédiaire*, on pourra toujours faire en sorte que, dans les limites de leur fonctionnement, les indications des appareils ne soient pas influencées par les variations de la température sur toutes les parties de l'appareil sauf le réservoir sensible.

Comme exemple de ce dispositif, nous pouvons citer un des modèles de nos thermomètres, indiquant la température de -20 degrés $+ 40$ degrés. Dans cet appareil, le liquide intermédiaire est la glycérine et le liquide sensible l'acide carbonique anhydre. D'après le principe cité plus haut, la pression dans le réservoir est égale à la tension maxima de l'acide carbonique. Les variations de température sur tout l'appareil, sauf le réservoir sensible, ne pourront donc avoir d'influence sur les indications de l'appareil que si ces variations sont assez grandes pour porter la glycérine à une température telle que sa tension de vapeur devienne au moins égale à celle de l'acide carbonique. Or, la glycérine bouillant à 290 degrés environ, il faudrait

porter l'organe moteur et le tube flexible à une température voisine de 500 degrés pour fausser les indications de l'appareil.

On peut donc, sans préjudice de la précision de l'appareil, chauffer le tube flexible à toute température ne dépassant pas 500 degrés.

Il est très facile, pour ceux qui possèdent l'un de ces modèles, de se rendre compte de cette importante particularité en plongeant le réservoir dans la glace fondante, par exemple, et le tube flexible, préalablement roulé en spirale, dans un bain chaud à 100, 200, 300 degrés. On constatera ainsi que l'aiguille, après avoir reçu une impulsion due à la brusque dilatation du liquide intermédiaire, revient rigoureusement au zéro, quoique les spires continuent à être chauffées par le bain.

Comme l'impulsion de l'aiguille peut dépasser de beaucoup la graduation de l'appareil, il est bon de plonger, avec précaution et à plusieurs reprises, les spires dans le bain avant leur immersion définitive.

En résumé, nous voyons que l'emploi du thermomètre à tension de vapeurs saturées dispense radicalement de toutes les corrections incertaines, inhérentes à l'usage du thermomètre à dilatation.

Toutefois, dans l'emploi de nos thermomètres, il reste à tenir compte de la différence de niveau et des variations de la pression atmosphérique sur les organes moteurs; ces deux corrections sont bien définies puisqu'elles se réduisent à la mesure de deux longueurs toujours bien déterminées. Il n'est donc pas nécessaire de forger des hypothèses pour en tenir compte.

Néanmoins, nous construisons, comme nous le verrons à la fin de ce catalogue, des appareils spécialement destinés aux mesures de précision, et dans lesquels ces deux corrections sont complètement supprimées.

Enfin, pour répondre par anticipation aux critiques des fendeurs d'atome ou des conservateurs de la routine qui, ne pouvant critiquer le principe de nos appareils de peur de se rendre ridicules, ne manqueront pas de s'en prendre au mécanisme employé dans nos appareils, nous construisons un thermomètre à tension de vapeur saturée sans aucun mécanisme, et dans lequel l'organe indicateur de la température est une colonne de mercure. L'observation de cet appareil se fait de la même façon que celle du baromètre à mercure.

J.-B. FOURNIER,

Licencié ès-sciences mathématiques,

Licencié ès-sciences physiques,

Ex-Préparateur au Laboratoire des Recherches (Physique) de la Sorbonne.

Tableau résumant, au point de vue pratique, les avantages du système à tension de vapeurs saturées sur le système à dilatation

THERMOMÈTRES A TENSION DE VAPEURS SATURÉES	THERMOMÈTRES A DILATATION
<p>I. — Partie sensible parfaitement localisée et réduite au réservoir.</p> <p>II. — Mesure rigoureuse à distance facultative de la température.</p> <p>III. — Indépendance absolue des variations de capacité, accidentelles ou autres, de l'enveloppe thermométrique.</p> <p>IV. — Indépendance absolue des déformations du réservoir et du tube flexible.</p> <p>V. — Indépendance absolue des variations de température le long du tube flexible dans les limites de température où doit fonctionner l'instrument.</p> <p>VI. — Invariabilité du zéro de l'appareil.</p>	<p>I. — Toutes les parties de l'instrument sont également sensibles à la chaleur : par suite, il ne donne jamais la température du milieu où est plongé le réservoir, c'est-à-dire la température que l'on veut connaître, mais une température intermédiaire.</p> <p>II. — Impossibilité de faire des mesures exactes à distance.</p> <p>III. — Les variations de capacité faussent complètement et pour toujours les indications de l'appareil.</p> <p>IV. — Ces déformations faussent également et irrémédiablement l'appareil.</p> <p>V. — L'influence de la température sur la tige ou sur le tube d'un thermomètre à dilatation exige de très longues et très laborieuses corrections.</p> <p>VI. — Déplacement du zéro.</p>



Thermomètres indicateurs ou enregistreurs à tension de vapeurs saturées

permettant d'indiquer ou d'enregistrer, en un lieu déterminé, la température d'une étuve, d'une enceinte ou d'un foyer situé à une distance quelconque dudit lieu

THERMOMÈTRES A CADRAN GRADUÉS DE -25° A $+400$ DEGRÉS

Le diamètre des cadrans est de 100 et 130 millimètres. Les thermomètres peuvent, sur la demande des clients, être réglés de façon à ce que leur cadran puisse être placé horizontalement ou verticalement.

Leur graduation est comprise dans des intervalles de température de -25° à $+400$ degrés.

Voici la liste des graduations actuellement en magasin avec le prix des appareils correspondants :

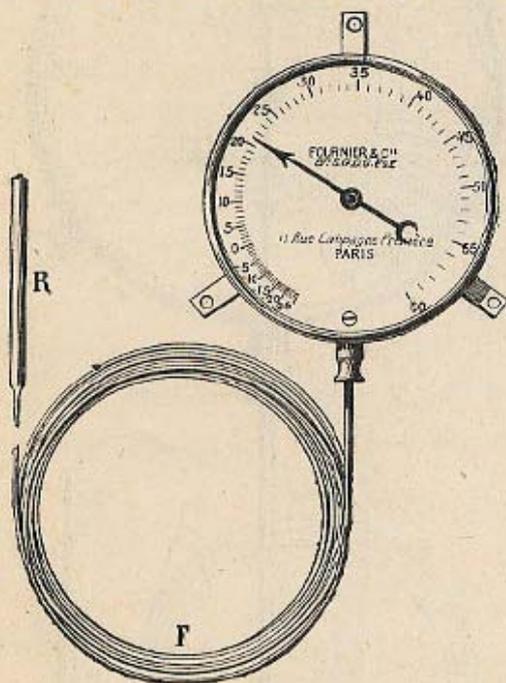


FIG. 1

Représentant le type de nos thermomètres indicateurs (sans accessoire-).

R seule partie sensible de l'appareil.

F tube flexible de longueur indéterminée.

La disposition des appareils est la même pour toutes les graduations comprises entre -25 et 400 degrés.

GRADUATIONS

-	$40^{\circ} + 100^{\circ}$
-	$15^{\circ} + 40^{\circ}$
-	$15^{\circ} + 60^{\circ}$
-	$25^{\circ} + 60^{\circ}$
	$0^{\circ} + 30^{\circ}$
	$0^{\circ} + 45^{\circ}$
	$0^{\circ} + 60^{\circ}$
	$0^{\circ} + 80^{\circ}$
+	$20^{\circ} + 80^{\circ}$
+	$25^{\circ} + 140^{\circ}$
+	$40^{\circ} + 100^{\circ}$
+	$40^{\circ} + 140^{\circ}$
+	$40^{\circ} + 140^{\circ}$
+	$50^{\circ} + 150^{\circ}$
+	$100^{\circ} + 160^{\circ}$
+	$30^{\circ} + 200^{\circ}$
+	$70^{\circ} + 250^{\circ}$
+	$150^{\circ} + 260^{\circ}$
+	$100^{\circ} + 340^{\circ}$
+	$150^{\circ} + 360^{\circ}$
+	$150^{\circ} + 400^{\circ}$

PRIX

AVEC 1 MÈTRE DE TUBE CUIVRE	AVEC TUBE DE CUIVRE DE PLUS D'UN MÈTRE ET JUSQU'À 5 MÈTRES
-----------------------------	--

150 fr.

160 fr.

175 fr.

190 fr.

200 fr.

225 fr.

250 fr.

280 fr.

Outre les graduations énumérées ci-dessus, nous pouvons, moyennant un certain supplément, fournir telle graduation que l'on désirera, et qui se trouvera comprise entre — 25 degrés et + 700 degrés centigrades. Pour les graduations au-dessous de 30 degrés, le dispositif de l'appareil n'étant plus le même, les prix sont susceptibles de varier avec les graduations demandées.

Nous pouvons également fournir toutes ces graduations en degrés Fahrenheit et Réaumur.

Au-dessus de 5 mètres de tube, le prix du mètre est de 1 fr. 50 par mètre de tube supplémentaire en cuivre ;

De 8 francs par mètre de tube de nickel.

L'emploi du tube de nickel ou du tube de cuivre recouvert de plomb est exigé quand les milieux dans lesquels sont plongés le réservoir sensible ou le tube flexible sont : sulfureux, nitreux, ammoniacaux, acides ou alcalins, etc.

N.-B. — On peut sur la demande du client, en dehors des graduations figurant ci-dessus, faire d'autres graduations. Pour avoir des cadrans nets, il est bon de limiter autant que possible l'intervalle de la graduation demandée. L'intervalle des degrés *allant en croissant*, les clients feraient bien de choisir les limites inférieures et supérieures de la graduation qui leur convient, de telle façon que la région de l'échelle qu'ils observent le plus souvent soit située en un point du cadran voisin du degré le plus élevé de l'intervalle choisi par eux. Il est évident que cet intervalle de degrés est d'autant plus grand et le cadran d'autant plus clair que la graduation demandée est moins étendue.

De même, nous pouvons, au gré des clients et moyennant une certaine augmentation de prix, modifier le diamètre du cadran. Nous en avons actuellement en fonctionnement qui ont 40 centimètres de diamètre.

THERMOMÈTRES A CADRAN AVEC AVERTISSEUR ÉLECTRIQUE

Tous nos appareils peuvent être munis d'avertisseurs électriques.

Le thermomètre avertisseur, représenté par la figure 2, a été établi de telle façon que, par une manœuvre très simple, toute personne puisse fixer, d'une façon précise, sur le cadran, la température pour laquelle la sonnerie d'alarme doit retentir.

Cette manœuvre se fait en poussant à droite ou à gauche une vis V, mobile dans une fente circulaire, pratiquée sur la paroi latérale de la boîte.

Cette vis entraîne, dans son mouvement, un anneau concentrique à la boîte et solidaire du contact visible sur la figure.

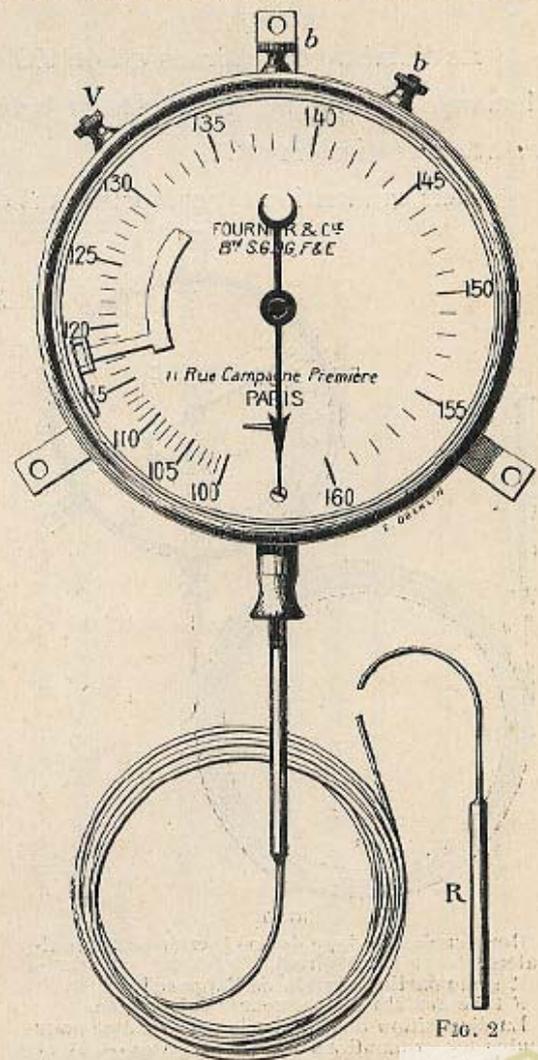


Fig. 2

Cet anneau est percé de quatre trous taraudés, situés à 90 degrés les uns des autres; de sorte que, quand la vis V vient buter contre la paroi de la fente, il suffit de la dévisser et de la revisser dans le trou taraudé qui se trouve à 90 degrés en arrière, puis de la ramener à la position précédente pour faire tourner le signal d'un nouvel angle de 90 degrés, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on atteigne le degré voulu.

L'aiguille, pourvue d'un frotteur, rencontrera, dans sa course, le contact de l'anneau, fermant ainsi le courant sur la sonnerie. Les fils de celle-ci se fixent aux bornes *b, b*.

PRIX DE L'AVERTISSEUR ÉLECTRIQUE (sans piles ni sonneries). 25 fr.

N.-B. — On peut établir de la même façon des contacts multiples solidaires ou mobiles, indépendants les uns des autres.

Nous fournissons, sur la demande des clients, des piles et sonneries au prix de : 10 fr.

THERMOMÈTRES A CADRAN A AIGUILLES A MAXIMA ET A MINIMA POUVANT ÊTRE COMBINÉES OU NON AVEC UN AVERTISSEUR ÉLECTRIQUE

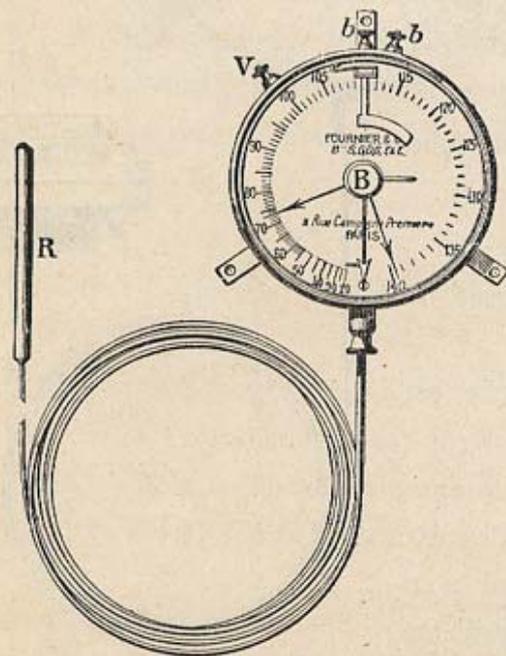


FIG. 3

Représentant un cadran à aiguilles *M a* et *m a* combinées avec un avertisseur électrique.

La manœuvre du contact électrique se fait comme précédemment.

Quant aux aiguilles à maxima et à minima, on les amène dans les positions voulues au moyen d'un bouton B que l'on peut faire mouvoir à droite ou à gauche de la position de l'aiguille principale du cadran.

Ce résultat s'obtient à l'aide d'une petite tige métallique solidaire du mouvement du bouton B.

Comme dans le cas précédent, les fils de la sonnerie se fixent aux bornes *b, b*.

PRIX DU JEU D'AIGUILLES A MAXIMA ET A MINIMA : 25 fr.

THERMOMÈTRES A CADRAN GRADUÉS DE 400 A + 700°

Comme il est difficile de trouver un liquide dont la tension de vapeur soit facilement utilisable au-dessus de 400 degrés centigrades, on est naturellement conduit à employer, comme liquide, le mercure dont la tension de vapeur est très bien définie.

Cependant, il présente un inconvénient grave que tout le monde connaît, c'est d'attaquer presque tous les métaux usuels.

De là, la nécessité d'adopter une disposition spéciale, permettant d'éviter cet inconvénient.

La figure 4 montre ce dispositif qui consiste en une boîte en acier B, divisée en deux compartiments par une membrane en substance inattaquable par le mercure. Le mercure remplit le compartiment supérieur de cette boîte ainsi que le tube flexible également en acier. Le réservoir sensible R est réuni à ce tube flexible au moyen d'une soudure autogène.

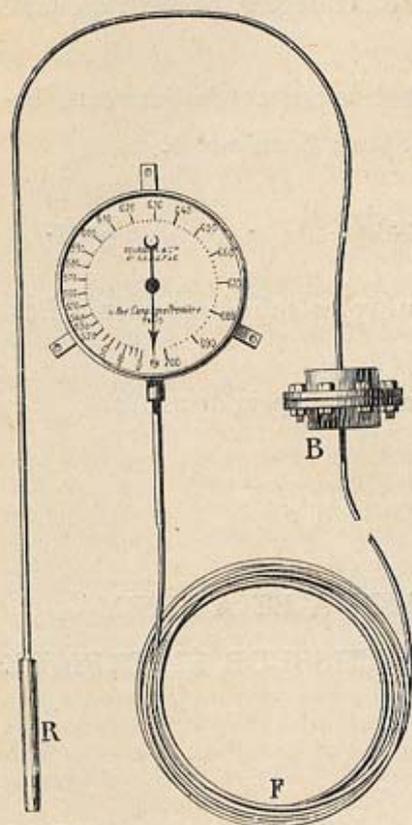


FIG. 4
Représentant un cadran 450+700 degrés muni d'une boîte à membrane.

Le réservoir sensible R est réuni à ce tube flexible au moyen d'une soudure autogène.

PRIX :

Le prix de l'appareil 450 + 700° C, avec 5 mètres de tube, est de **440** francs.

Nous pouvons également fournir d'autres graduations comprises entre 400 et 700 degrés, notamment la graduation 400+ 600.

La figure 5 représente le même appareil que celui que nous venons de décrire et porte, en outre, le dispositif d'aiguilles à maxima et à minima, maniables au moyen d'un bouton *b*, comme il a été dit précédemment.

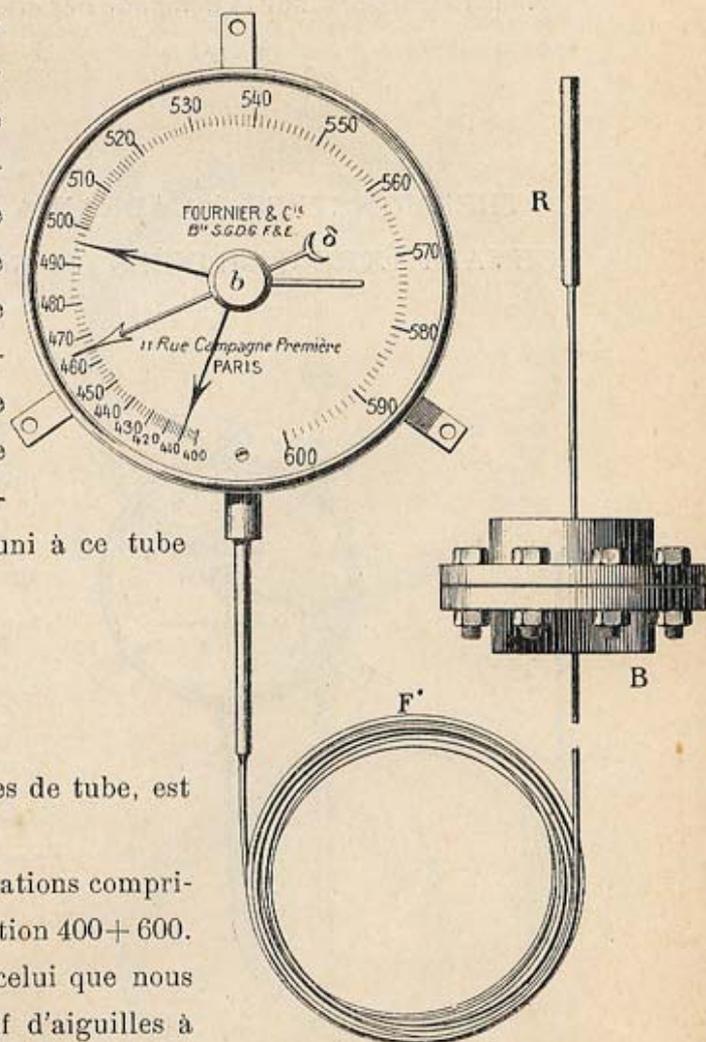


FIG. 5
Représentant un cadran muni d'un jeu d'aiguilles M a et m a.

Thermomètres Enregistreurs

*Permettant d'enregistrer en un lieu déterminé la température d'un endroit
situé à une DISTANCE QUELCONQUE*

Toutes les températures de $- 25$ degrés à $+ 700$ degrés susceptibles d'être indiquées par les thermomètres à cadran que nous venons de décrire précédemment peuvent être inscrites sur un cylindre tournant, muni d'un mécanisme d'horlogerie, capable d'assurer la rotation du cylindre dans des conditions déterminées par les besoins de la pratique.

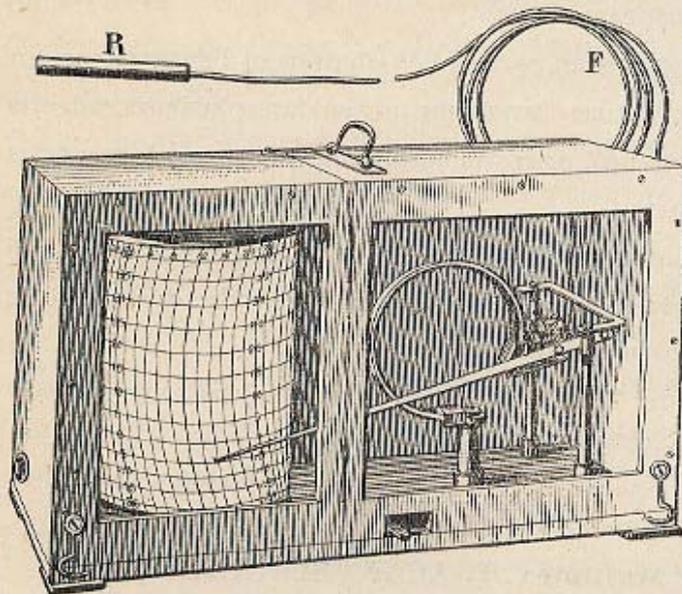


FIG. 6. — Thermomètre enregistreur ordinaire.

La figure 6 représente un modèle courant d'enregistreurs dont les dimensions sont les suivantes : longueur 0 m. 40, hauteur 0 m. 20, largeur 0 m. 18.

Celles des graphiques sont de 0 m. 17 \times 0 m. 39.

Pour conserver à la loi des tensions de vapeurs saturées toute sa rigueur, on s'est efforcé de réduire cet appareil à sa

plus simple expression, en évitant le plus possible toute complication dans le mécanisme.

Malgré la simplicité de son mécanisme, cet appareil possède cependant des avantages que les appareils enregistreurs, quoique plus compliqués, ne réalisent pas. C'est ainsi que les réglages peuvent s'effectuer micrométriquement et avec beaucoup de précision.

PRIX :

Enregistreurs pour température jusqu'à 300 degrés....	440	francs
— de 300 à 400 »	560	»
— » 400 à 700 »	625	»

Ces prix s'entendent pour appareils pris avec une longueur de tube de 1 à 5 mètres.

Chaque enregistreur est livré avec une clef pour le remontage du cylindre, un flacon d'encre, une plume de rechange et 50 papiers à diagrammes.

Prix des papiers à diagrammes..... le cent **10** fr.

Les prix pour mètres de tube supplémentaires et avertisseurs électriques sont les mêmes que pour les thermomètres à cadran.

Accouplement de plusieurs Thermomètres Enregistreurs ensemble
à Cadran »
ou Enregistreurs et à Cadran

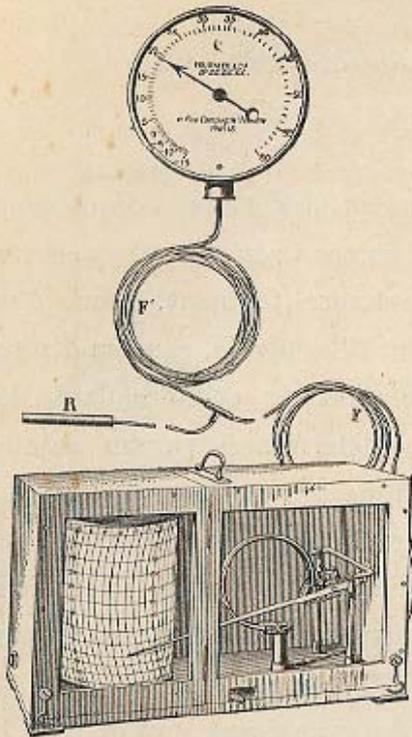


FIG. 7. — Thermomètre enregistreur accouplé avec un cadran.

Il nous est possible d'accoupler sur le *même réservoir sensible* plusieurs thermomètres soit à cadran, soit enregistreurs et cadrans.

Cette disposition permet l'évaluation et l'enregistrement de la température d'un même milieu dans plusieurs endroits en même temps, endroits aussi éloignés qu'on le veut les uns des autres.

L'ingénieur ou le directeur d'une usine pourra avoir ainsi constamment sous les yeux et sans le moindre dérangement les températures qui l'intéressent.

La figure 7 représente un thermomètre enregistreur accouplé avec un cadran sur le même réservoir sensible.

THERMOMÈTRES ENREGISTREURS Multiplex, TRAÇANT SIMULTANÉMENT
sur la même feuille LES DIAGRAMMES DE
plusieurs températures différentes

Dans beaucoup d'opérations industrielles, où la qualité du produit à obtenir dépend de plusieurs températures à la fois, il est avantageux, tant au point de vue de l'économie réalisée sur le prix d'achat des thermomètres qu'au point de vue de la facilité de comparaison des températures, d'avoir les diagrammes de ces températures sur la même feuille. C'est le cas des installations frigorifiques où il importe de comparer, entre elles, les températures :

1° Du bain de saumure ; 2° De l'eau du condenseur ; 3° Du magasin glacière ; 4° De la chambre froide où l'on doit placer les produits à réfrigérer.

En vue de ces sortes d'opérations, nous avons pu, grâce au bon fonctionnement de nos appareils à toutes distances, construire des thermomètres enregistreurs à deux, trois, quatre styles, traçant, *à la fois, sur la même feuille*, les diagrammes thermiques de deux, trois, quatre milieux différents, quelles que soient les distances de ces milieux entre eux, et leurs distances de l'endroit où est placé l'enregistreur.

La figure 8 représente un appareil quadruplex, construit sur la demande de M. Georges Leroy, administrateur des Glacières de la Manche, ex-secrétaire général du Comité de la Seine-Inférieure auprès du premier Congrès du Froid.

Cet appareil est principalement destiné aux installations frigorifiques, et les styles y sont décalés d'une quantité connue en degrés et en temps, afin que, d'une part, chaque style puisse se mouvoir librement comme s'il était seul, et que, d'autre part, les diagrammes, tracés par chaque style, n'empiètent pas les uns sur les autres quand les réservoirs sensibles se trouvent tous les quatre à la même température.

Les diagrammes, relatifs aux quatre milieux dont il a été parlé ci-dessus, ont respectivement les colorations suivantes :

1° *Bain de saumure* : tracé rouge ; 2° *Eau du condenseur* : tracé bleu ; 3° *Magasin glacière* : tracé violet ; 4° *Chambre froide* : tracé vert ; de sorte qu'on ne peut pas les confondre.

Un petit râteau, muni de quatre dents verticales, coulissant sur la platine de l'instrument perpendiculairement à la direction des porte-styles, permet de rompre le contact des styles avec le papier quand on veut renouveler la provision d'encre.

AUTRE EXEMPLE. — Pour la marine, on peut indiquer, sur le même graphique, la température des chambres frigorifiques, des soutes à poudre et à munitions, de l'huile de graissage des paliers et du pétrole avec un seul graphique (— 15 + 40) monté sur le cylindre d'un enregistreur à 4 aiguilles.

REMARQUE. — Il est essentiel de remarquer que les enregistreurs multiplex peuvent être construits, non seulement dans le cas où les températures indiquées sur les graphiques par les styles sont voisines les unes des autres, mais aussi dans le cas de températures très différentes.

On peut superposer, sur la même feuille à diagramme, deux graduations, par exemple la graduation 180 + 400°, et la graduation 350 + 700°, imprimées l'une à l'encre rouge, l'autre à l'encre noire, et disposées de façon que le graphique résultant soit très net.

Le papier à diagramme, ainsi disposé, pourra servir à bord des bâtiments de guerre pour enregistrer en regard l'une de l'autre, et au même instant, les températures respectives de la vapeur surchauffée et des gaz de la cheminée dont la comparaison est intéressante. Si on applique un tel graphique sur un enregistreur *ad hoc* à 4 aiguilles, on pourra enregistrer simultanément la température des gaz de la cheminée, de l'eau dans la chaudière, de la vapeur dans le surchauffeur et de la vapeur au cylindre de distribution.

On peut, si on le désire, employer, dans ces divers cas, des feuilles à diagramme transparentes qui faciliteront le relevé individuel, par décalque, des courbes composantes.

PRIX : Les prix des appareils multiplex sont ceux des appareils enregistreurs ordinaires, majorés de **250 francs par aiguille supplémentaire.**

Nous croyons utile d'insister, dans l'intérêt de nos clients, sur les avantages que pré-

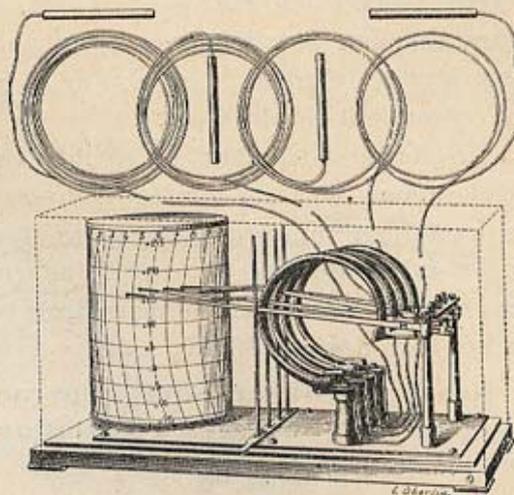


FIG. 8. Thermomètre multiplex à 4 aiguilles

sentent, au point de vue économique, ces nouveaux modèles d'enregistreurs à plusieurs styles. En effet, l'enregistreur *quadruplex*, représenté par la figure 8, équivaut à *quatre enregistreurs*, semblables à celui de la figure 6, et coûte 1190 francs, au lieu de **1760** francs que coûteraient ces derniers.

Le client réalise donc, de ce chef, une économie de **32 0/0**. Si, de plus, on considère que dans le même laps de temps, l'enregistreur *quadruplex* consomme quatre fois moins de feuilles à diagrammes que les quatre *simplex*, et que la somme dépensée pour l'achat de ces feuilles augmente, *avec le temps*, de façon à atteindre et à dépasser le prix de l'appareil, on sera convaincu que l'économie réalisée par l'emploi des enregistreurs *multiplex* de préférence aux *simplex* dépasse 50 0/0.

Nos enregistreurs sont donc ramenés ainsi à un prix bien plus bas que celui des appareils similaires à dilatation, cependant bien inférieurs aux nôtres sous tous les rapports.

De même qu'avec les enregistreurs à un seul style, on peut brancher sur chaque réservoir individuel d'un enregistreur multiplex plusieurs thermomètres à cadran, plusieurs thermomètres enregistreurs simplex ou plusieurs enregistreurs et cadrans avec les longueurs de tube les plus diverses. De cette façon, le directeur d'une usine, ayant dans son bureau l'enregistreur multiplex, pourra se rendre compte, d'un seul coup d'œil, de la marche générale de son usine, tandis que ses subordonnés auront chacun la ou les températures qu'ils doivent individuellement surveiller.

Indication et Enregistrement des hautes températures à toutes distances

L'évaluation des hautes températures (températures au-dessus de 700 degrés) donne lieu à de sérieuses difficultés. Il est, en effet, difficile de trouver un réservoir métallique pouvant suffisamment résister aux effets d'une température voisine de 1100 à 1200 degrés.

On se trouve donc dans l'obligation de recourir à un procédé indirect pour l'évaluation des températures supérieures.

Ce procédé repose sur le principe suivant :

Si, dans un tube, convenablement disposé dans le foyer dont on veut connaître la température, on fait passer un courant d'eau avec une vitesse constante et suffisamment grande pour que l'eau ne puisse pas se vaporiser, la différence de la température de l'eau à sa rentrée et à sa sortie du tube est proportionnelle à la température du foyer.

Voici avec quel dispositif nous avons utilisé ce principe :

Deux tubes (Fig. 9), disposés parallèlement, sont mis en communication entre eux au moyen d'une pièce X en acier trempé et ayant la forme d'une lance pour faciliter son introduction dans le foyer pouvant contenir des corps durs.

Cette pièce est percée d'un canal intérieur, faisant communiquer les tubes qui aboutissent, d'autre part, à une boîte portant quatre tubulures dont deux sont mises en communication par des tubes métalliques flexibles F à grande section avec un détendeur régulateur D de notre système, dont le fonctionnement est absolument assuré ; dans les deux autres tubulures, on fait passer les tubes

flexibles d'un thermomètre ou d'un thermo-régulateur spécial, suivant qu'il s'agit d'évaluer ou de réguler la température ; les réservoirs sensibles pénètrent dans les renflements R des tubes paral-

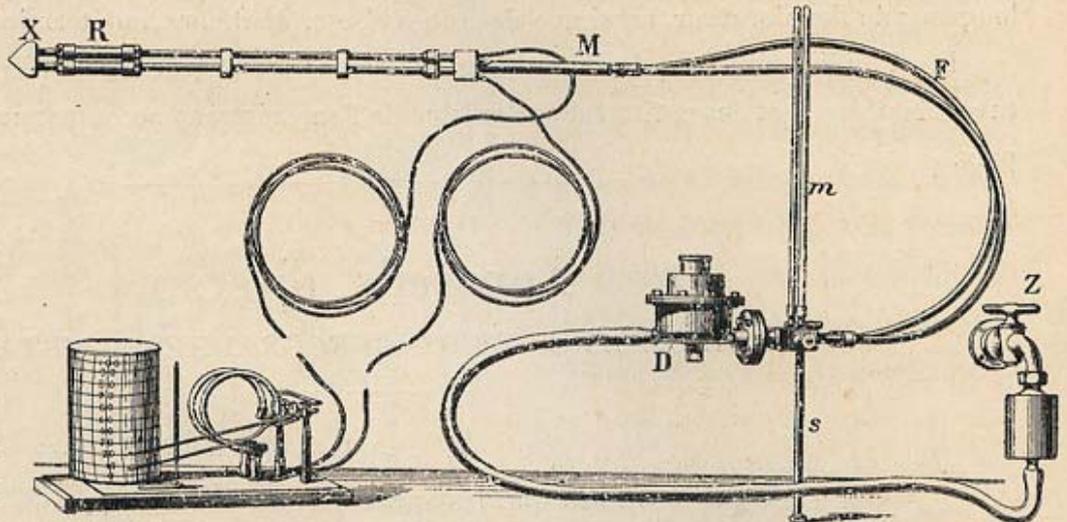


FIG. 9. — Représentant un appareil permettant d'évaluer les plus hautes températures connues. —

Pour se servir de l'appareil, on met la tubulure de sortie du détendeur régulateur en communication avec une prise d'eau Z, puis on agit sur la molette du détendeur de façon à donner à l'eau de circulation la pression voulue, cette pression étant mesurée par des manomètres à eau m disposés sur l'appareil.

L'eau, à la sortie du détendeur, traverse la série des tubes par l'intermédiaire du canal percé dans la lance X, se met en équilibre de température avec les réservoirs sensibles des thermomètres et sort de l'appareil par le tube S.

L'enregistreur de température, adjoint au dispositif que nous venons de décrire, est un enregistreur à deux aiguilles inscrivant les températures respectives des réservoirs R sur le même cylindre, de sorte qu'on a à prendre la différence entre les deux températures marquées par chaque style.

On aurait pu, pour éviter de calculer cette différence, employer un enregistreur différentiel à un seul style donnant directement cette différence ; mais la complication d'un tel enregistreur serait certainement incompatible avec la précision du système.

C'est pour cela que, préférant la précision à l'inconvénient d'une soustraction et de la construction d'une courbe dont on connaît point par point les éléments, nous avons choisi l'enregistreur à deux aiguilles.

Les températures du foyer correspondant aux différences de températures sont inscrites sur le graphique même en regard des chiffres qui représentent ces différences.

A l'aide du manche M, l'explorateur M X peut, grâce aux tubes flexibles F, être orienté dans toutes les positions, de sorte que l'on peut explorer toutes les régions d'un foyer quelconque; dans chaque cas, il faut avoir soin d'enfoncer l'explorateur de façon à ce que la matière dont on veut connaître la température recouvre entièrement les renflements R; la longueur de l'explorateur, ainsi que des tubes F, est, d'ailleurs, indéterminée.

Il est indispensable qu'un croquis mentionnant les longueurs de l'explorateur, des gros tubes flexibles F et des petits tubes flexibles de l'enregistreur accompagne toute demande de prix.

Appareils divers

PSYCHROMÈTRES ET PSYCHROGRAPHES A DISTANCE

a) Psychromètre à cadran

On sait que les appareils que l'on désigne sous ce nom sont destinés à fournir la différence de température qui permet de calculer, à l'aide d'une formule empirique, le poids de la vapeur d'eau contenue, à un moment donné, dans l'unité de volume d'air d'un endroit déterminé.

On réalise un tel dispositif, en accouplant les réservoirs de deux thermomètres quelconques et en refroidissant l'un d'eux, en l'entourant d'une gaze, humectée d'une façon permanente au moyen d'un liquide volatil, tel que l'éther.

L'expérience a montré que, pour arriver rigoureusement au but proposé, il faut adjoindre à ce système un ventilateur convenablement disposé.

La figure 10 représente un psychromètre indicateur à distance. Les deux cadrans peuvent être disposés dans un bureau à une place quelconque, et les réservoirs en plein champ, à une distance quelconque de ces cadrans.

Prix d'un psychromètre à cadran sans ventilateur, chacun des thermomètres le composant étant livré avec une longueur de tube de 5 mètres **340 fr.**

Prix du mètre de tube supplémentaire **1 fr. 50**

Le prix des divers accessoires que l'on pourrait désirer (aiguilles à maxima et minima, avertisseur électrique, etc.) serait le même que celui établi pour les appareils ordinaires.

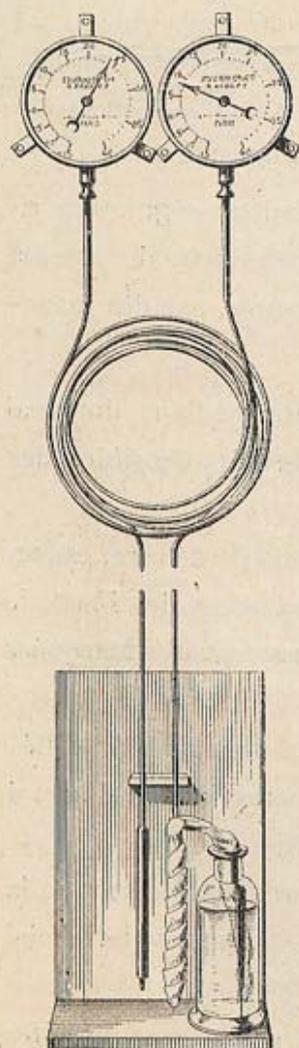


FIG. 10

β) Psychrographe à distance

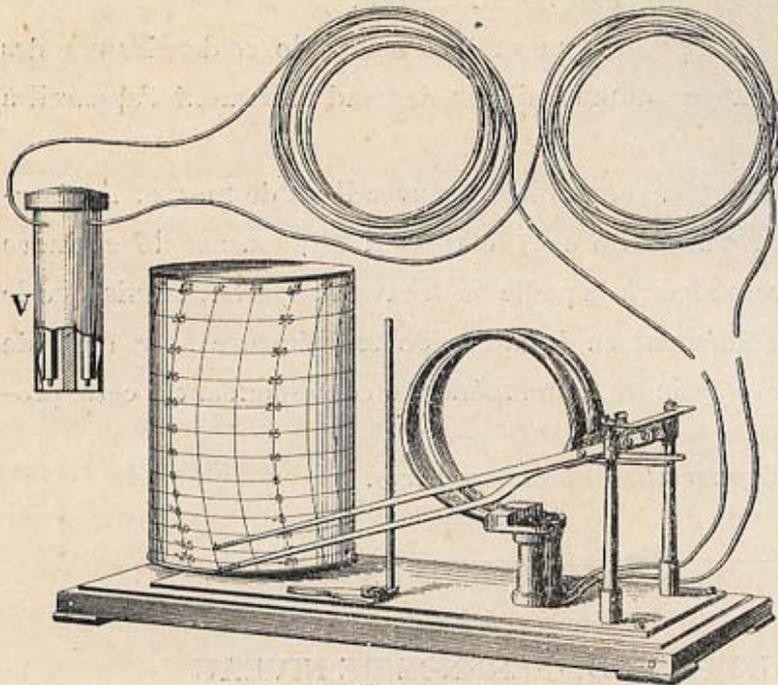


FIG. 11

THERMO-BATHYMÈTRE

Cet appareil de sondage est, comme son nom l'indique, destiné à étudier la variation de température de la mer ou d'un lac en fonction de la profondeur.

Il se compose, d'une part, d'un tube manométrique M en forme de colimaçon, d'un cylindre enregistreur, actionné par ce colimaçon dont l'intérieur est en communication permanente avec l'extérieur et, d'autre part, d'un thermomètre à tension de vapeurs saturées, dont le réservoir filiforme est caché dans le culot de l'appareil et dont le tube moteur hélicoïdal T actionne un style qui inscrit, sur le cylindre, la température afférente à la profondeur où se trouve l'appareil.

En état d'activité, cet appareil est coiffé

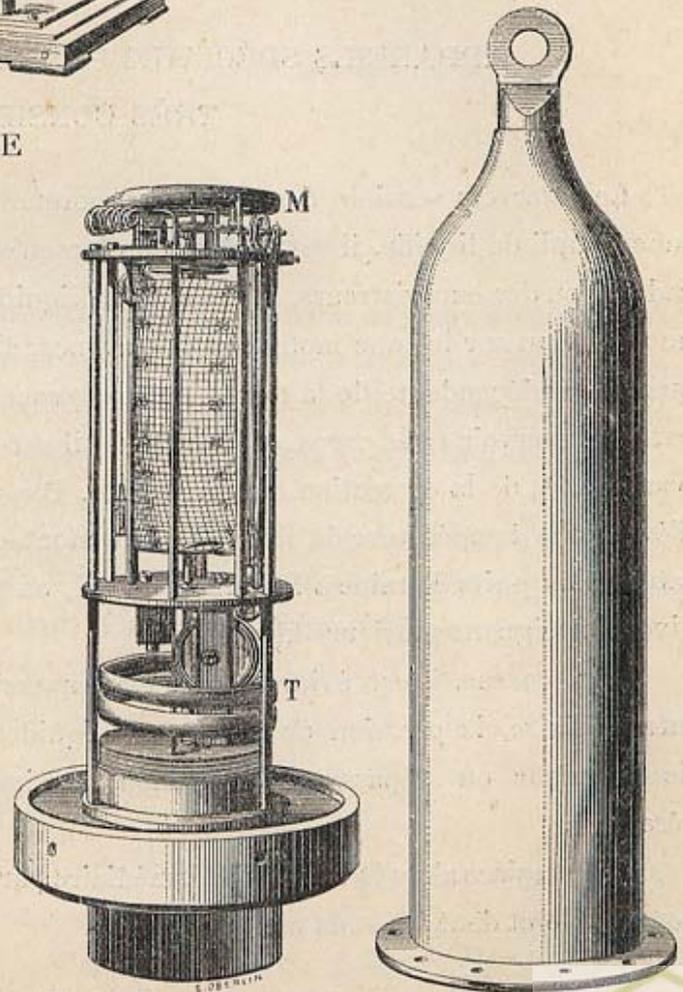


FIG. 12

La figure 11 représente un psychrographe à distance, muni d'un ventilateur V. Comme pour l'appareil précédent, les réservoirs peuvent être situés à une distance quelconque de l'appareil enregistreur.

Prix de l'appareil, sans ventilateur, chacun des thermomètres ayant 5 mètres de tubes... **690 fr.**

Même prix que précédemment pour les mètres de tube supplémentaires et autres accessoires.

d'un obus, visible sur le dessin et destiné à éviter tout contact des diverses parties de l'appareil avec l'eau de la mer.

Le fonctionnement de cet appareil est très facile à comprendre.

Une fois coiffé de son obus, on attache solidement à la boucle de ce dernier une des extrémités d'un câble métallique. Au moyen d'un treuil, on descend lentement l'appareil à l'endroit que l'on veut explorer.

L'intérieur du tube colimaçon M étant en communication avec l'eau de mer, et le réservoir filiforme plongeant constamment dans cette eau, le tube M fait tourner le cylindre d'une quantité proportionnelle à la profondeur à laquelle se trouve l'appareil, tandis que le réservoir filiforme, se mettant instantanément en équilibre de température avec l'eau de mer, enregistre, à chaque instant, sur le cylindre, la température correspondant à cette profondeur.

Le prix de l'appareil est établi sur devis.

APPAREILS SPÉCIAUX POUR DIFFÉRENCE DE NIVEAU TRÈS CONSIDÉRABLE

Le réservoir sensible des appareils communiquant avec l'organe moteur à l'aide d'un tube rempli de liquide, il est évident que lorsqu'on élève le réservoir sensible au-dessus des cadrans ou des enregistreurs, la colonne de liquide contenue dans le tube capillaire produit une pression sur le tube moteur et fait avancer l'aiguille ou le style du thermomètre d'une quantité indépendante de la température et proportionnelle à la différence de niveau existant entre le réservoir et le corps de l'appareil; il est donc très facile de tenir compte, une fois pour toutes, de la correction qui en résulte. Dans certains cas, par exemple, quand il s'agit d'évaluer la température du sommet d'une montagne au pied de cette montagne ou la température d'un puits de mine à la surface du sol, on peut avoir à tenir compte de différences de niveau atteignant plusieurs kilomètres.

Dans ce cas, il est évident qu'il est impossible d'employer un liquide comme fluide intermédiaire, la pression de la colonne liquide sur les organes moteurs étant de l'ordre de grandeur ou dépassant la tension maxima du liquide sensible contenu dans le réservoir.

On remplace alors le liquide intermédiaire par un gaz (hydrogène ou azote) à une pression convenable et dont le poids est négligeable.

Prix sur devis

Thermo - Régulateurs

A tension de vapeurs saturées

Permettant à TOUTE PERSONNE de régler avec précision, de l'ENDROIT OU SE TROUVE L'APPAREIL, la température d'une enceinte SITUÉE A UNE DISTANCE QUELCONQUE

Les appareils que nous allons décrire ci-après sont fondés sur le même principe et fonctionnent à l'aide du même organe que les thermomètres dont il vient d'être question. Ils sont également chargés d'une façon identique.

C'est dire que la précision et la sensibilité de ces thermo-régulateurs surpassent tout ce qui a été tenté dans ce genre jusqu'à ce jour.

Les trois modèles suivants suffisent amplement pour tous les besoins de la pratique.

PREMIER MODÈLE

A. — Régulation à toute distance jusqu'à 400 degrés de la température d'une enceinte quelconque chauffée ou refroidie par un fluide sous faible pression (gaz ordinaire, acétylène, eau, etc...).

Ce modèle, représenté par la figure 13, se compose d'une boîte peu encombrante, portant deux olives permettant d'intercaler l'appareil sur la canalisation du fluide de chauffage. L'entrée de ce fluide doit se faire par l'olive la plus voisine des deux vis situées sur la même génératrice de la boîte et visible sur le dessin.

L'olive de sortie communique avec l'appareil de chauffage ou avec le réfrigérant. Après avoir développé préalablement le tube flexible, on introduit le réservoir sensible R dans le milieu dont il s'agit de

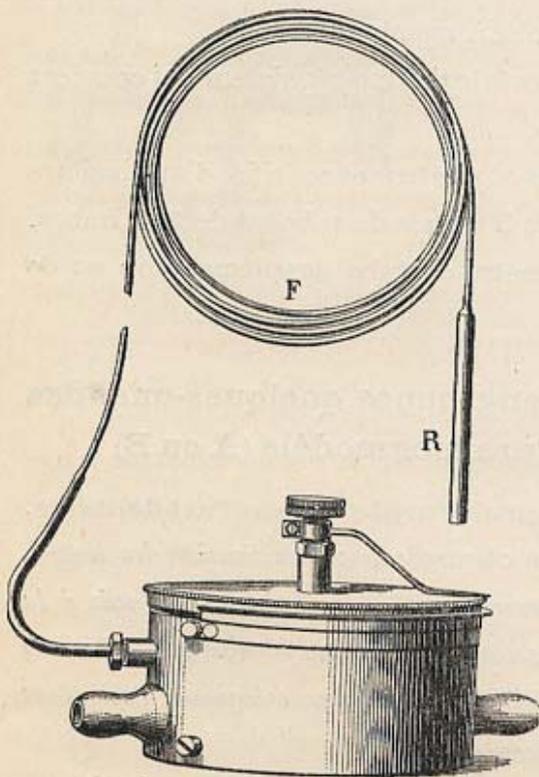


FIG. 13

maintenir la température constante, de façon que ce réservoir plonge *entièrement* dans ce milieu, qui peut se trouver à une distance quelconque de la boîte de l'appareil. Bien entendu, la longueur du tube doit être compatible avec cette distance.

Quand l'appareil doit régulariser la température d'une enceinte fermée et étanche, l'appareil est livré avec un raccord spécial, qu'il suffit de souder sur la paroi de l'enceinte

PRIX DU THERMO-RÉGULATEUR pour températures n'excédant pas 400 degrés, avec une longueur de tube de 1 à 5 mètres et dont les orifices ne dépassent pas un diamètre de 12 ^{m/m}	250 fr.
PRIX DU MÈTRE DE TUBE SUPPLÉMENTAIRE	1.50
PRIX DU RACCORD ORDINAIRE.....	3. »

*B. — Modèle de thermo-régulateurs à distance pour les mêmes fluides
que précédemment, mais pour températures comprises
entre 400 et 700 degrés centigrades*

Pour ces températures, il est nécessaire, pour les raisons que nous avons données précédemment à l'occasion des thermomètres destinés à mesurer les mêmes températures, d'employer un réservoir en acier et de munir l'extrémité du tube flexible en acier d'une boîte à membrane.

La figure 14 représente le thermo-régulateur qui convient pour ces températures

Le prix de ce thermo-régulateur avec orifice d'un diamètre maximum de 12^{m/m} avec 5 mètres de tube est de 375 francs.

Le prix de chaque mètre de tube supplémentaire est de 1 fr. 50.

Voici, rangées en groupes, quelques-unes des applications de ce premier modèle (A ou B) :

1° **En médecine, en chirurgie et dans l'art dentaire.**
— *Dans la thérapeutique chirurgicale : stérilisation des instruments et objets de pansement soit à la chaleur sèche soit à la chaleur humide. Préparation des eaux de lavage, etc... Dans la thérapeutique médicale, obstétricale, gynécologique. Dans l'art dentaire : cuisson des pièces, etc.*

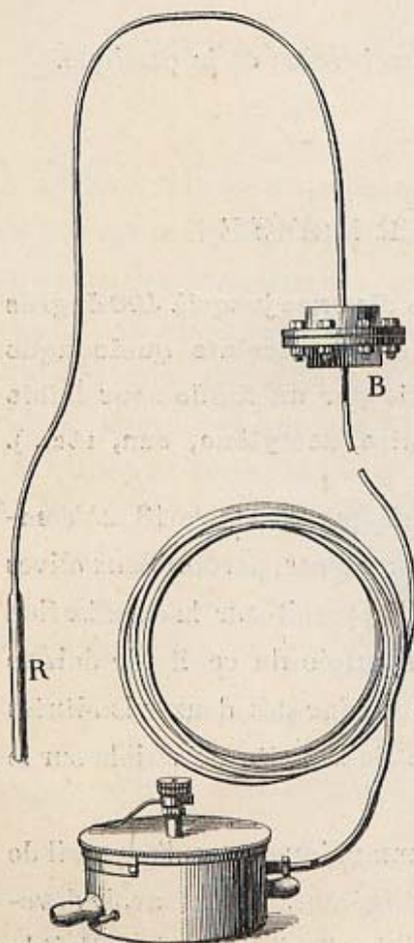


FIG. 14

2° **Dans l'usage domestique.** — *Chauffage des appartements par le gaz d'éclairage.*

Préparation des bains à domicile. Emploi dans l'art culinaire : dans les restaurants, cafés, brasseries, estaminets, etc...

3° Dans l'industrie. — *Dans la fabrication d'un grand nombre de produits chimiques ou pharmaceutiques. Dans tous les laboratoires petits et grands quelle que soit leur spécialité. Chauffage au gaz des bureaux, chauffage au gaz des creusets de machines à fondre ou à composer les caractères d'imprimerie, etc...*

DEUXIÈME MODÈLE

Thermo-régulateur pour tout fluide SOUS PRESSION NOTABLE, applicable à tout mode de chauffage par la vapeur, l'eau chaude, l'air sous pression, etc... ; à la réfrigération par les gaz liquéfiés, l'eau froide, l'air froid sous pression, etc.

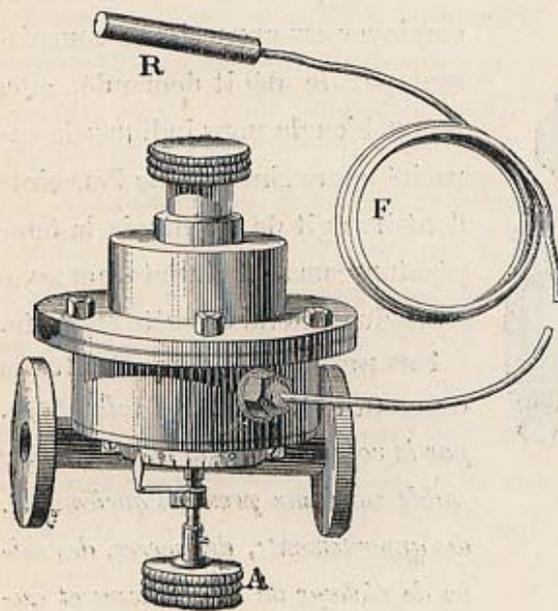


FIG. 15

L'installation de ces deux modèles se fait de la même manière que pour le modèle précédent.

L'appareil étant intercalé sur la conduite de l'agent calorifique au moyen de deux joues qu'il porte latéralement, on développe le tube flexible F et on place le réservoir sensible R de façon qu'il plonge *entièrement* dans le milieu dont il s'agit de maintenir la température constante et qu'il ne touche pas les parois.

Le réservoir d'un thermomètre est, si possible, mis en contact avec le réservoir R du thermo-régulateur ; puis à l'aide de la molette A, on amène l'aiguille visible sur le dessin en un point du cadran gradué tel que la température reste constante. La molette supérieure de l'appareil ne doit généralement pas être manœuvrée par le client. Elle est uniquement destinée à établir la compensation des pressions parasites sur les clapets de l'appareil.

La figure 15 représente un modèle qui peut être utilisé dans toutes les applications ci-dessous.

Toutefois, il est à remarquer que les dimensions du réservoir augmentent avec le débit de l'appareil et que les dimensions de ce dernier sont en fonction directe du diamètre du réservoir.

Dès lors, lorsque le débit de l'agent de chauffage devient trop considérable, comme dans certains cas de chauffage à la vapeur de grands immeubles, il est préférable d'employer le modèle représenté par la figure 16. Il ne diffère du précédent qu'en ce que le réservoir, au lieu d'être formé d'un tube unique, est constitué par un faisceau tubulaire R.

S'il s'agit d'un thermo-régulateur destiné à régulariser la température d'un appartement, le réglage se fait de la même manière.

Ces appareils sont, du reste, réglés avant d'être livrés aux clients.

Etant donné la diversité des débits et par conséquent des calibres de ces appareils, il ne nous est pas possible d'en fixer le prix à l'avance ; les clients sont donc priés d'accompagner la commande d'un devis mentionnant :

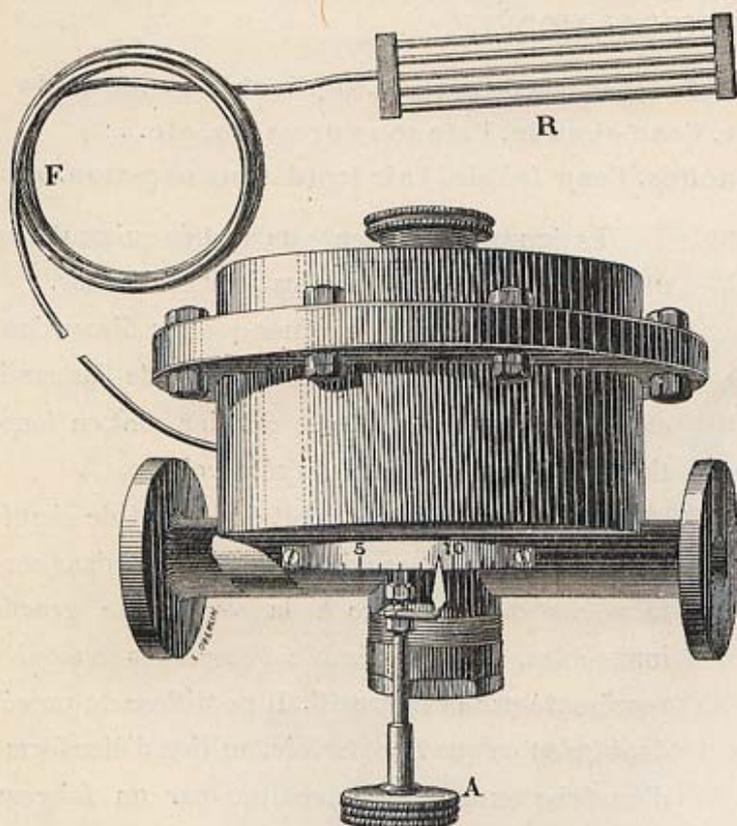


FIG. 16

haute température employées dans de nombreuses industries (telles que l'industrie de l'imperméabilisation des tissus, de la vulcanisation, etc...), des voitures de chemins de fer ; le maintien de la constance de la température dans les caves de brasseries par vaporisation de gaz liquéfiés tels que l'acide carbonique liquide, l'ammoniac, l'acide sulfureux, etc...

TROISIÈME MODÈLE

Le modèle représenté par la figure 17 est destiné à la manœuvre des organes de tirage d'un foyer quelconque ; il est par suite applicable au chauffage des appartements et autres milieux par circulation d'air chaud.

1° Le débit approximatif et à l'heure de vapeur d'eau ou d'air ;

2° Les limites entre lesquelles varie la pression du fluide débité.

Si les personnes qui désirent employer ces appareils ne connaissent pas le débit demandé, elles feront bien de nous indiquer la capacité approximative de l'enceinte dont il s'agit de maintenir la température constante, la nature et le volume du contenu de cette enceinte.

Les principales applications de ce modèle sont : *Le chauffage, par la vapeur d'eau ou par tout autre fluide sous une pression quelconque, des appartements, des serres, des salles de séchage de divers tissus et autres objets, des étuves à basse ou*

La manœuvre d'une trappe T, en fonction de la température de la pièce à chauffer, suffit pour maintenir la température constante dans ladite pièce.

Ce modèle est également applicable pour le chauffage *des voitures de chemins de fer* au moyen du thermo-siphon, à la régulation de la température dans les appartements, dans n'importe quel foyer où l'on brûle de la houille, du coke, du pétrole, de l'alcool et autres combustibles.

On peut aussi l'appliquer au refroidissement des appartements par circulation d'air froid. L'installation de cet appareil se fait, comme celle des deux modèles précédents, en disposant le tube moteur convenablement par rapport à l'organe de tirage qu'il doit manœuvrer et en introduisant le faisceau tubulaire qui forme le réservoir sensible de l'appareil dans le milieu chauffé.

Il est évident que *ce modèle s'applique directement au chauffage électrique*; car il suffit de substituer aux organes de tirage précédents le rhéostat qui sert de foyer.

Nous prions les clients qui désirent employer ce modèle, d'accompagner la commande d'un devis dans lequel ils nous feront connaître la longueur du tube flexible, et la force nécessaire pour manœuvrer les organes de tirage que le tube moteur doit actionner. Dans le cas de chauffage à l'air chaud, il nous est également nécessaire de connaître le diamètre de la canalisation.

Après étude de ce devis, nous pourrions fixer le prix de l'installation.

Economie résultant de l'emploi des thermo-régulateurs

Dans tous les cas, qu'il s'agisse du chauffage par la vapeur ou par tout autre système exposé ci-dessus, du fait que la consommation du foyer est commandée directement par les variations de la température dans l'appartement à chauffer, l'emploi de l'appareil réalise une économie énorme de combustible, puisque la quantité de combustible consommée est exactement celle qui correspond au maintien à une valeur donnée de cette température.

Qu'il s'agisse de chauffage ou de la préparation d'un produit industriel ou chimique, il est bien évident qu'à une haute température correspond une plus grande consommation de com-

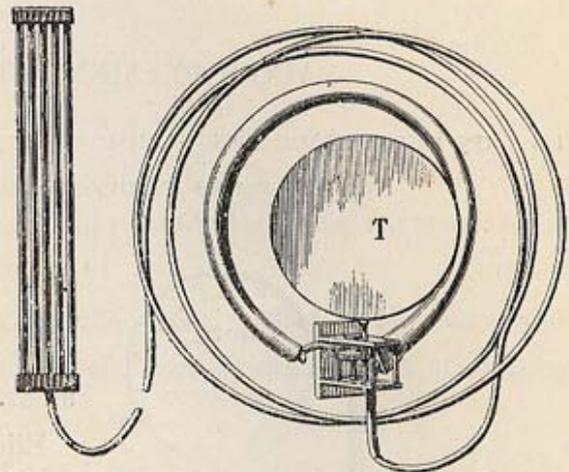


FIG. 17

bustible. Or, cette augmentation de consommation n'est pas seulement onéreuse au point de vue économique, mais aussi au point de vue hygiénique.

A un autre point de vue, notre appareil étant, grâce au principe sur lequel il repose, un instrument de haute précision, rendra de grands services non seulement aux industriels, mais encore aux savants qui, eux aussi, sont bien souvent embarrassés pour obtenir une température constante, surtout quand il s'agit de maintenir cette constance pendant plusieurs heures ou plusieurs journées.

ACCOUPLLEMENT SUR LE MÊME RÉSERVOIR

DE L'UN QUELCONQUE DES THERMO-RÉGULATEURS QUE NOUS VENONS DE DÉCRIRE ET D'UN
OU PLUSIEURS THERMOMÈTRES INDICATEURS OU ENREGISTREURS

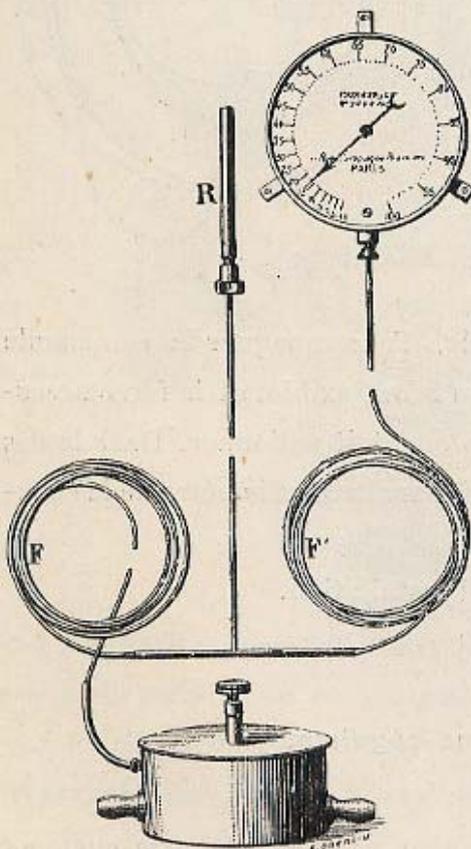


Fig. 18

La figure 18 fournit un exemple de cet accouplement.

Elle représente un Thermomètre à cadran dont la partie sensible R commande, en même temps, la valve d'un thermo-régulateur 1^{er} modèle.

Plusieurs thermomètres indicateurs ou enregistreurs, ou indicateurs et enregistreurs avec les longueurs de tube flexible les plus diverses, pourraient, aussi bien, être accouplés sur la même partie sensible que le thermo-régulateur.

Une installation semblable ne peut se faire que sur devis et le prix dépend du nombre d'appareils ainsi accouplés, de la longueur de leurs tubes flexibles et des accessoires que l'on peut désirer.

CONDITIONS DE VENTE

Toute affaire négociée par nos représentants ne devient définitive qu'après avoir été acceptée et confirmée par nous.

Les prix indiqués par le présent catalogue s'entendent des appareils pris dans notre usine ou franco gare de Paris, quand il s'agit d'appareils commandés par la province ou l'étranger.

Les emballages sont facturés 2 francs pour un thermomètre à cadran, 3 fr. 50 pour un thermomètre enregistreur ou un thermo-régulateur. Les emballages ne sont pas repris.

Les marchandises voyagent toujours aux risques et périls du destinataire, alors même qu'elles viendraient à être expédiées franco. Nous prions donc nos clients de bien vouloir vérifier les colis à l'arrivée en présence de l'employé du chemin de fer et de faire des réserves, s'il y a lieu.

Les frais de montage des appareils, si le client désire que la pose soit effectuée par nous, restent à sa charge et comprennent, outre le paiement du train (2^e classe), une indemnité journalière de 20 francs pour le monteur.

Les conditions de paiement sont de trente jours fin de mois de livraison.

Les commandes sont exécutées et expédiées dans le plus court délai possible. Aucune indemnité ni aucun refus des marchandises ne sauraient être admis pour retard.

EXPORTATIONS

Les conditions de vente sont les mêmes. Toutefois, les frais de douane sont, à la charge du destinataire.

Le présent tarif annule tous les précédents



TOURS. — IMPRIMERIE PAUL BOUSREZ, J. ALLARD SUCC^r
