

A l'attention de
Monsieur Gaudin

INSTRUMENTS DE PRÉCISION
ET DE CONTRÔLE



ANCIENS ÉTABLISSEMENTS

L. MAXANT

38 & 40, RUE BELGRAND
PARIS

(20^e)



158

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

DE MESURE ET DE CONTROLE

INDICATEURS ET ENREGISTREURS

POUR LES SCIENCES ET L'INDUSTRIE

Anciens Établissements

L. MAXANT

Société à Responsabilité Limitée au Capital de ~~1.400.000~~ ^{19.600.000} Francs

**38 & 40, Rue Belgrand
PARIS (XX^e)**



R. C. Seine 221.439 B

Rép. Prod. 1210 Seine C. A.

Tél. : ROQ. 48-50 & 51

Adr. Télég. : THERMAX-PARIS

Comités d'Organisation T 195 et F 189





UNITÉS. — Nos différents appareils peuvent être gradués selon les différentes unités usuelles, notamment en :

Hectopièzes, kilogrammes ou grammes par cm^2 , hauteur de colonne d'eau ou de mercure livres anglaises par pouce carré ou encore en pression totale s'exerçant sur une surface déterminée comme celle d'un piston.

Nous pensons utile de rappeler les correspondances :

1 Hectopièze = $1,02 \text{ Kg/cm}^2 = 75 \text{ cm Hg} = 10,2 \text{ mètres d'eau}$.

1 $\text{Kg/cm}^2 = 0,98 \text{ Hpz} = 73,5 \text{ cm Hg} = 10 \text{ mètres d'eau}$.

1 Atmosphère = $1,033 \text{ Kg/cm}^2 = 76 \text{ cm Hg} = 10,33 \text{ mètres d'eau} = 1,013 \text{ Hpz}$

100 livres anglaises par pouce carré = $7,03 \text{ Kg/cm}^2$.

30 pouces anglais = 76 cm Hg .

A. - MANOMÈTRES ET INDICATEURS DE VIDE (VACUOMÈTRES)

A CADRAN

Tous nos manomètres à cadran s'établissent soit avec aiguille excentrée, soit avec aiguille centrale, cette dernière disposition étant généralement adoptée du fait de la plus grande facilité de lecture qu'elle confère. En principe, ils comportent des cadrans du type émaillé sur tôle d'acier avec graduation vitrifiée inaltérable ou des cadrans imprimés sur vernis cellulosique blanc, notamment pour le cas de fluides froids, ou encore, pour des graduations spéciales, des cadrans gravés sur métal.

La graduation est généralement simple (en pression ou en vide, ou les deux), elle peut être double ou triple avec échelle de températures correspondantes de vapeur d'eau ou d'autres fluides.

Nos appareils avec cadran d'un diamètre au moins égal à 80 mm. peuvent être agencés avec dispositif de 1 ou 2 contacts électriques réglables à maxima ou minima, soit pour courant bas voltage, soit pour 110/220 volts.

Ils peuvent être munis d'une flèche rouge imprimée sur le cadran ou d'un index rouge de repère mobile (indiquant la pression critique à ne pas dépasser), peuvent également comporter une seconde aiguille à maxima entraînable par l'aiguille indicatrice et qui s'immobilise au regard de la pression maximum atteinte.

D'une façon générale, nous construisons nos manomètres :

- Avec boîtier sans collerette ;
- Avec boîtier comportant collerette à l'arrière (fixation en saillie sur panneau) ;
- Avec boîtier comportant collerette à l'avant (montage par encastrement).

Nos manomètres à cadran se divisent selon les catégories suivantes :

- a) **Manomètres pour pressions ordinaires** (de 0 à 600 grammes jusqu'à 80 Hpz ou 80 Kg.) ;
Indicateurs de vide ou Vacuomètres (gradués de 0 à -76 c/m Hg. , 0 -10 mètres d'eau ou 0 -1 Kg. ou 1 Hpz) ;
Manomètres mixtes ou mano-vacuomètres (gradués en vide et pression : -1 Kg. ou Hpz, $-76 \text{ c/m Hg.} + 1, 2, 3, 4 \text{ Kg.}$, etc.)
- b) **Manomètres pour hautes pressions** (de 0 à 100 jusqu'à 600 Kg.) ;
- c) **Manomètres et indicateurs de vide pour basses pressions** (de 0 à ± 200 jusqu'à $+ 500$ grammes) ;
- d) **Manomètres et indicateurs de vide pour très basses pressions** (de 0 à $\pm 100 \text{ m/m d'eau}$ jusqu'à ± 150 grammes) ;
- e) **Manomètres et indicateurs de vide pour pressions minimales** (de 0 à $\pm 30 \text{ m/m}$ jusqu'à $\pm 50 \text{ m/m d'eau}$).

Nos éléments manométriques sont réalisés selon les cas ci-dessus soit avec tube Bourdon de section, courbure et épaisseur appropriées, soit avec tubes spéciaux renforcés, soit encore avec coquilles de différentes puissances dérivées de nos membranes barométriques dont nous sommes spécialistes.

**a) MANOMÈTRES A CADRAN POUR PRESSIONS ORDINAIRES (600 gr. jusqu'à 80 kg. ou 80 Hpz).
INDICATEURS DE VIDE OU VACUOMÈTRES (0 à 76 cm Hg., - 10 mètres d'eau ou - 1 kg ou Hpz).
MANOMÈTRES MIXTES OU MANO-VACUOMÈTRES (- 76 cm Hg., - 1 kg. ou Hpz à + 1, 2, 3, 4 kg., etc.),**

Tous nos manomètres à cadran pour pressions ordinaires, indicateurs de vide à cadran et manomètres mixtes (vide et pression) comportent une douille de raccordement filetée en principe au pas Bourdon avec raccord à écrou et bout en attente à souder ; cette douille peut être filetée selon tout autre pas et notamment au pas du gaz (8/13, 12/17, 15/21), sans écrou. Les aiguilles sont du type central ou excentré. Seuls les appareils avec cadran Ø 50 m/m s'exécutent exclusivement avec aiguille excentrée.

Comme indiqué plus haut, ces appareils peuvent être fournis en boîtier simple ou en boîtier avec collerette arrière ou avant. Ils peuvent encore comporter un boîtier avec cadre circulaire et collerette arrière (pour groupe de chaudières à vapeur).

GRADUATIONS NORMALES : celles établies par le Comité de Normalisation de la Mécanique (CNM).

Manomètres pour pressions : 0 à 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80 Hpz ou Kg/cm².

Indicateurs de vide ou Vacuomètres : 0 à -1 Hpz ou 1 Kg. ou 0 à 76 c/m Hg.

Manomètres mixtes ou mano-vacuomètres : -1 Hpz ou Kg/cm² (ou 76 C/m Hg.) à 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25 Hpz ou Kg.

Toutes autres graduations spéciales à la demande.

Boîtier sans collerette

(N° Référence : 201)

DIAMÈTRES NOMINAUX DES CADRANS : 50, 65, 80, 100, 130, 150, 180, 200, 250, 300, 400 m/m.

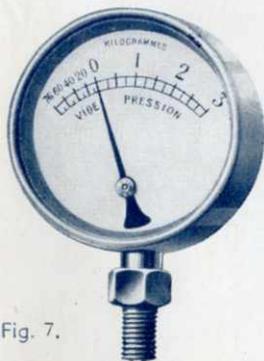


Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

Boîtier avec collerette à l'arrière ou à l'avant

(Montage en saillie sur panneau ou par encastrement)

(Nos Références : 301 et 402)

DIAMÈTRES NOMINAUX DES CADRANS : 80, 100, 130, 150, 180, 200, 250, 300, 400 m/m.



Fig. 11.

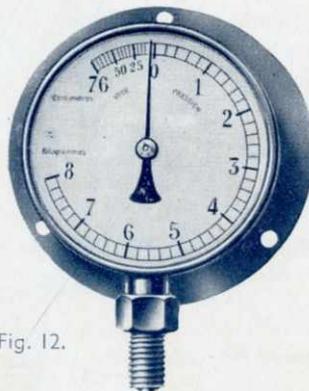


Fig. 12.



Fig. 13.

Les appareils avec boîtier comportant collerette à l'arrière ont habituellement leur douille filetée en position verticale comme représenté aux figures ci-dessus ; cette douille peut, à la demande, être en position horizontale, à l'arrière du boîtier, soit au centre, soit excentrée.

Les appareils avec boîtier comportant collerette à l'avant, ont leur douille filetée en position horizontale à l'arrière du boîtier, soit excentrée, soit au centre.



Boîtier avec cadre circulaire et collerette arrière de fixation pour groupes de chaudières

(N° Référence : 305)

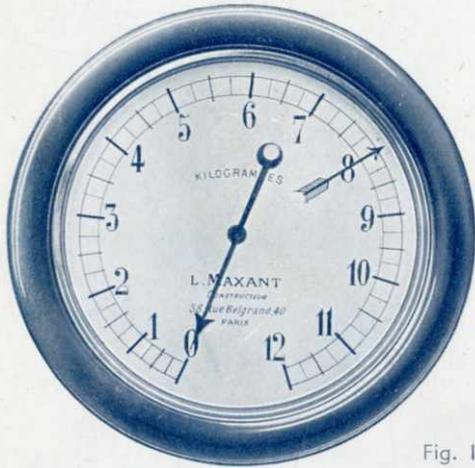


Fig. 14

Ces manomètres sont surtout utilisés pour l'équipement de générateurs et groupes de générateurs à vapeur. Ils s'établissent habituellement avec cadran à aiguille centrale d'un diamètre assez important, depuis 130 m/m et plus généralement en 200, 250 et 300 m/m.

DIAMÈTRES NOMINAUX DES CADRANS:

130, 150, 180, 200, 250, 300 m/m.

b) MANOMÈTRES A CADRAN POUR HAUTES PRESSIONS (de 0 à 100 jusqu'à 600 Kg ou Hpz)

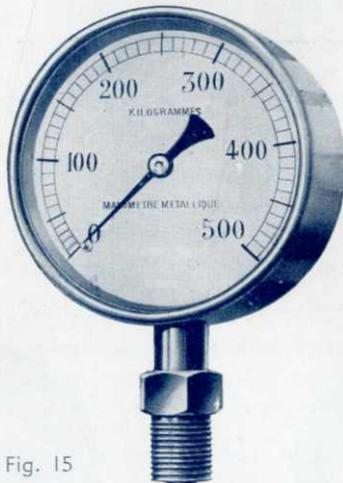


Fig. 15



Fig. 16

Les figures 15 et 16 représentent des manomètres à cadran pour hautes pressions en boîtier sans collerette et avec collerette avant. Ils s'établissent aussi bien avec boîtier à collerette arrière, ainsi qu'avec cadre circulaire pour groupes de générateurs (fig. 14).

La douille de raccordement est normalement filetée à 21 m/m pas du gaz. Les cadrans peuvent être gradués en pression réelle effective (Kg. ou Hpz) ou bien en pression totale exprimée en atmosphères ou tonnes s'exerçant sur une surface déterminée.

Ces manomètres pouvant plus que tous autres recevoir des pulsations brutales, doivent être montés avec dispositif amortisseur. La prise peut, du reste, être munie à la demande, d'un orifice calibré restreint amovible pour freinage.

DIAMÈTRES NOMINAUX DES CADRANS : 80, 100, 130, 150, 180, 200, 250, 300, 400 m/m.

GRADUATIONS NORMALES : 0 à 100, 200, 300, 400, 500, 600 Hpz. ou Kg. (éventuellement à la demande)

Manomètres à cadran avec aiguille à maxima

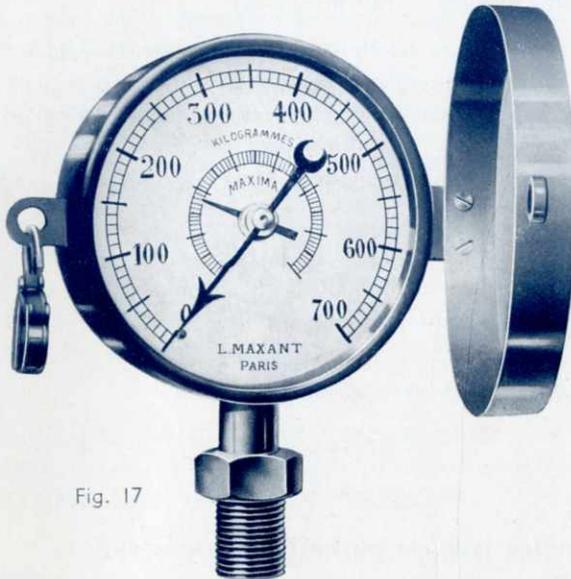


Fig. 17

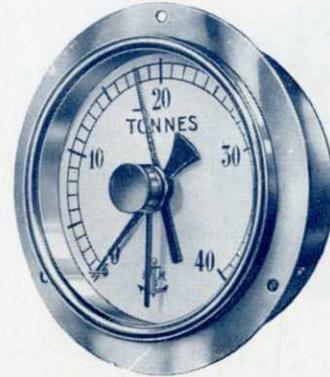


Fig. 18

Nous construisons aussi deux modèles spéciaux comportant une seconde aiguille « à maxima » : l'un en boîtier avec lunette ouvrante (fig. 17, N° Réf. : 206), l'aiguille à maxima étant remise à zéro après ouverture de la lunette cadenassée ; l'autre (fig. 18), agencé avec dispositif de remise à zéro de l'aiguille à maxima, du type inviolable, par clé spéciale. L'orifice d'engagement de cette clé est obturé par le bouton se trouvant au centre du verre. Ce dernier dispositif peut évidemment être adapté sur des appareils en boîtier simple ou en boîtier avec collerette arrière ou avant, avec tous diamètres de cadrans (N° Réf. de cette adjonction : 904).

DIAMÈTRES NOMINAUX DES CADRANS (fig. 17) : 100, 130, 150, 180 m/m.

c) MANOMÈTRES ET INDICATEURS DE VIDE A CADRAN POUR BASSES PRESSIONS

(de 0 à ± 200 jusqu'à ± 500 grammes)

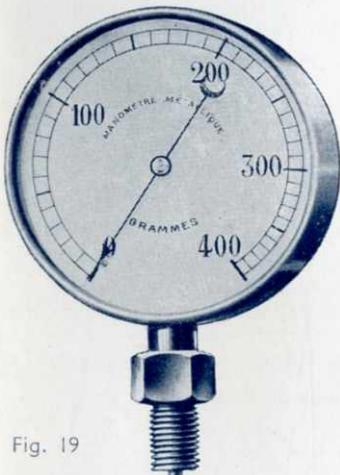


Fig. 19



Fig. 20

Nos manomètres pour basses pressions sont généralement établis en boîtier sans collerette mais nous les établissons aussi avec collerette arrière ou avant. Ils peuvent comporter un index rouge indiquant la pression maximum à ne pas dépasser comme dans les cas des « hydromètres » pour la mesure des hauteurs d'eau.

Leur construction très sérieuse avec tube à grande sensibilité, les classe bien au-dessus des appareils bon marché fabriqués en grande série comme les hydromètres courants de chauffage central.

La douille de raccordement peut être filetée 15/140 avec raccord à écrou ou bien au pas du gaz sans écrou.

DIAMÈTRES NOMINAUX DES CADRANS : 80, 100, 130, 150, 180, 200, 250, 300, 400 m/m.

GRADUATIONS NORMALES : 100, 200, 300, 400, 500 grammes.

Toutes autres graduations à la demande, telles que $-100 + 100$ grammes, etc.

d) MANOMÈTRES ET INDICATEURS DE VIDE A CADRAN POUR TRÈS BASSES PRESSIONS

(de 0 à ± 100 m/m d'eau jusqu'à ± 150 grammes)

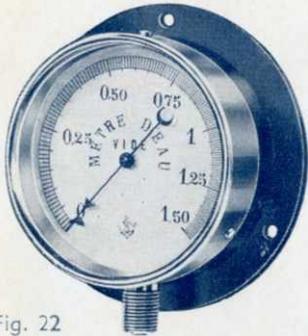


Fig. 22

Ces appareils s'établissent dans les trois genres de boîtier : simple ou avec collerette arrière ou avant. Ils comportent un organe manométrique du type à coquille à très grande sensibilité dérivé de notre membrane anéroïde barométrique que nous employons depuis près de 100 ans dans la construction de nos baromètres de grande précision.

Le raccordement est réalisé soit par douille filetée 15/140 avec écrou ou bien selon tout filetage désiré, soit par olive pour tube caoutchouc.

DIAMÈTRES NOMINAUX DES CADRANS : 100, 130, 150, 180, 200, 250, 300, 400 m/m.

GRADUATIONS NORMALES : 100, 200, 300, 400, 500 m/m colonne d'eau ; 100, 150 gr.

Toutes autres graduations à la demande telles que : $- 50 + 50$ m/m ou 100 m/m d'eau jusque $- 50 + 150$ grammes.



Fig. 24

Manomètre type de poche ou d'inspecteur

(N° Réf. : 207)

Appareil portatif livré en écrin, cadran diamètre 50 m/m, type tournant à ajustage du zéro, aiguille centrale, graduation 0 à 20 ou 25 c/m d'eau.

Utilisé notamment pour la vérification de la pression de gaz de ville.

Dimensions de l'écrin : 80x60 m/m, épaisseur 30 m/m.

e) MANOMÈTRES ET INDICATEURS DE VIDE A CADRAN POUR PRESSIONS MINIMES

(de 0 à ± 30 jusqu'à ± 50 m/m d'eau)

DÉPRIMOMÈTRES A CADRAN

Comme les précédents, ces appareils utilisent la très grande sensibilité d'une membrane métallique spéciale. Ils se font généralement en boîtier avec collerette arrière ou sans collerette et à la demande avec collerette avant, avec cadran dia. 180 m/m et au delà.

Le raccordement est réalisé par douille filetée ou par olive pour tube caoutchouc.

Ces appareils comportent un dispositif de réglage de l'aiguille par clef.

GRADUATIONS NORMALES : 0 ± 30 , 0 ± 50 m/m d'eau.

Toutes autres graduations à la demande telles que $- 10 + 20$, $- 20 + 30$ m/m d'eau, etc.

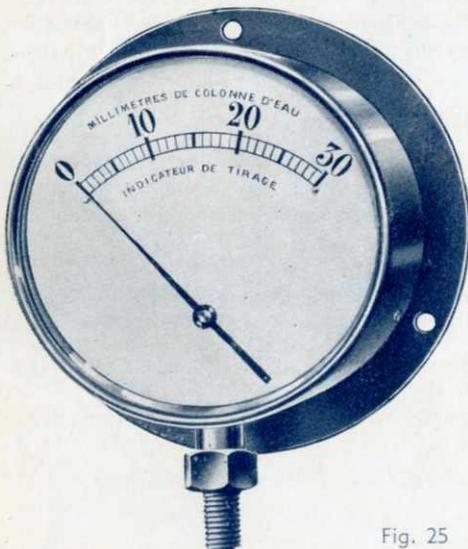


Fig. 25

B. - MANOMÈTRES SPÉCIAUX A CADRAN

Nous construisons tous manomètres spéciaux à cadran à la demande. Parmi ceux que nous avons établis pour des utilisations assez répandues, nous indiquons les types suivants :

Manomètres en boîtier avec collerette avant avec minimum de relief

(N° Référence : 413)



Fig. 26

Ce genre d'appareil peut comporter un cadran diam. 60 m/m ou 100 m/m.

La douille est habituellement horizontale à l'arrière du boîtier en position excentrée. A la demande, nous pouvons la prévoir à l'arrière en position centrale ou spécialement à la demande, en position verticale immédiatement derrière la collerette.

Manomètres avec mouvement spécial type renforcé

Tous nos manomètres sont construits avec mécanisme robuste permettant une bonne utilisation industrielle. Pour certains cas de pulsations fréquentes, de trépidations ou de vibrations, nous conseillons notre mouvement spécial type renforcé avec secteurs dentés de plus grande épaisseur, établis en métaux de résistance mécanique accrue.

Manomètres à cadran pour pression extérieure

(N° Référence : 307)



Fig. 27

Ces manomètres sont destinés à mesurer la pression existant dans des caissons à air comprimé ou des cloches à plongeur à l'intérieur desquels ils sont fixés. Ils fonctionnent donc comme un baromètre spécial. Nous les établissons en principe en boîtier avec collerette arrière avec cadran diam. 100 m/m à aiguille centrale ou excentrée, avec graduation 0+3 ou 4 Kg.

Manomètre régulateur pour vulcanisateur dentaire

(N° Référence : 214)



Fig. 28

La vulcanisation des appareils de prothèse dentaire doit être faite à une température bien déterminée correspondant à une pression qui ne doit être dépassée à aucun prix. Notre appareil fig. 28 réalise cette condition en mettant en veilleuse le gaz chauffant le vulcanisateur dès que la pression qui correspond à la température à ne pas dépasser, du reste réglable à volonté, est atteinte.

L'arrivée du gaz au brûleur du vulcanisateur se fait en passant dans la partie arrière du boîtier de notre manomètre régulateur, lequel comporte une soupape commandée par l'aiguille indicatrice du manomètre.

Cet appareil peut être réglé pour gaz de ville, gaz butane, etc.

Un seul modèle : boîtier étanche à lunette vissée, cadran diam. 80 m/m, aiguille centrale graduation double 0 à 15 kilog et températures de 100 à 200°. Un index rouge de repère, mobile, manœuvrable par l'utilisateur, permet à ce dernier de régler exactement la température critique pour laquelle le chauffage doit être mis en veilleuse.

Pour les vulcanisateurs chauffés électriquement, notre manomètre agencé avec deux contacts électriques (minima et maxima) réglables et combinés à un relais, conduit au même résultat.

Manomètres à cadran type marine nationale

Ces manomètres et leurs accessoires, tels que raccord, robinets, répondent aux conditions des instructions édictées par les Services de la Marine Nationale.

Ils peuvent être réceptionnés en nos ateliers par les Agents du Service de Surveillance de la Marine Nationale ou ceux de bureaux spéciaux tels que Véritas.

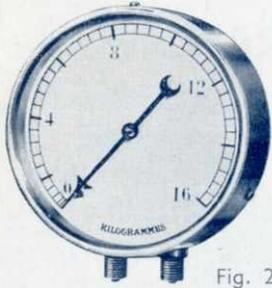


Fig. 29

Manomètres à cadran type double ou Duplex

(N° Référence : 216)

Ce sont des appareils à deux organes manométriques, deux prises à douille fileté et deux aiguilles de couleurs différentes permettant de suivre, sur le même cadran, les pressions de deux fluides ou de deux états différents d'un même fluide (fig. 29).

Ils sont établis spécialement à la demande.

Manomètres à cadran en boîtier étanche

L'étanchéité est quelquefois demandée aux boîtiers de manomètres. Elle peut être réalisée par masquage de la lunette de recouvrement du boîtier. Une étanchéité absolue est assurée en recourant à un boîtier spécial à lunette vissée sur celui-ci avec joint de serrage.

Enfin pour des appareils assez importants, nous préconisons notre boîtier spécial type «extérieur» pour lequel l'étanchéité est réalisée par joint caoutchouc serré entre deux parties assemblées par vis, comme dans nos thermomètres spéciaux à distance équipant les transformateurs.

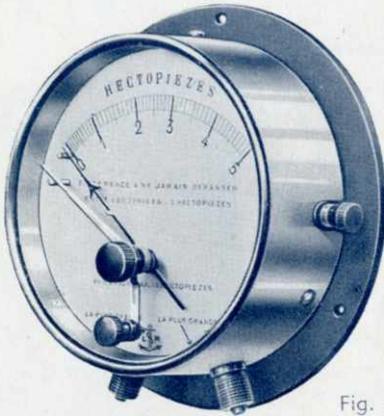


Fig. 30

Thermo-manomètres

Ce sont des manomètres dont la graduation est à échelle double : échelle des pressions, et échelle des températures correspondantes, soit de vapeur d'eau (autoclaves, stérilisateurs, etc.), soit de vapeur de tout autre fluide (par exemple, machines frigorifiques).

Manomètres différentiels à cadran

Ces appareils sont destinés à indiquer la différence de pressions existant entre deux points d'un même fluide ou entre deux fluides différents.

Etant donné la diversité des cas pouvant se présenter, ces appareils sont établis uniquement à la demande.

La figure 30 représente un tel appareil agencé avec dispositif de contact électrique réglable permettant de déclencher un signal d'alerte (lumineux ou sonore) lorsque la différence des pressions mesurée atteint une valeur critique déterminée.

Manomètres à double cadran

Nous pouvons établir spécialement à la demande, des appareils à double cadran (un sur la face antérieure, l'autre sur la face postérieure du boîtier) avec éventuellement éclairage intérieur. Nous consulter.

Manomètres de démonstration

La figure 31 représente le modèle classique de démonstration.

Nous pouvons fournir aussi un manomètre avec mouvement visible, c'est-à-dire sans cadran, la graduation figurant sur le verre lui-même.

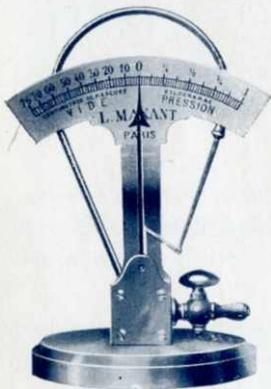


Fig. 31

Manomètres extra-sensibles pour appareils médicaux

Les figures 32 et 33 représentent à titre d'exemples deux manomètres spéciaux pour appareils médicaux.

Ces appareils peuvent être établis en boîtier nickelé de 50 à 100 m/m de diamètre et comporter un cadran tournant pour ajustage constant du zéro. La prise est généralement à olive pour tube caoutchouc (ou avec raccord à écrou).

En dehors des manomètres que nous fournissons couramment pour l'équipement des appareils Claude, Le Mée, Bailliet, pneumothorax, lipiodol, tensiomètres, etc., nous pouvons créer tous autres types spéciaux à la demande, soit avec bélière de suspension, soit avec fixation particulière, avec toutes graduations à préciser.

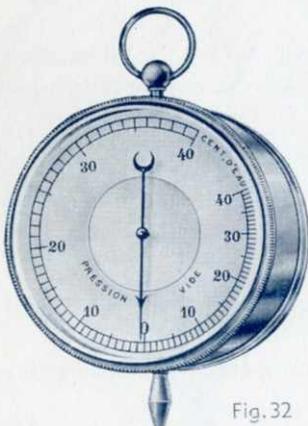


Fig. 32



Fig. 33

Les cadrans peuvent être à chiffres et aiguille lumineux dans l'obscurité.

C. - MANOMÈTRES SPÉCIAUX POUR L'INDUSTRIE FRIGORIFIQUE

Pour l'industrie frigorifique, nous construisons des manomètres spéciaux à graduations multiples : en pression et températures correspondantes d'un ou plusieurs fluides frigorigènes tels que SO^2 , CH^3Cl , $\text{C}^2\text{H}^5\text{Cl}$, CO^2 , fréon, NH^3 , etc.

Généralement l'échelle des pressions est en noir et celle des températures en bleu au-dessus de zéro et en rouge au-dessous de zéro.

Pour chaque fluide frigorigène, existent deux sortes de graduations : l'une pour le côté « aspiration », l'autre pour le côté « refoulement ».

Pour les manomètres « aspiration », l'échelle des pressions peut être freinée de façon à disposer d'une grande étendue pour la partie basse de l'échelle (vide) qui est la plus intéressante, le côté pression n'étant prévu que pour sécurité (fig. 36).

Tous ces manomètres s'établissent habituellement en boîtier simple mais nous pouvons les prévoir avec collerette.

Le raccordement est assuré par douille filetée 15/140 et raccord à écrou ou en 12/125 avec extrémité tronconique ou en 1/8" Briggs ou encore selon tout autre pas à la demande.

Manomètres pour SO^2 , CH^3Cl , CO^2 , $\text{C}^2\text{H}^5\text{Cl}$, Fréon, etc.

Les principales graduations habituelles en pression (avec correspondance des températures) sont selon l'utilisation — 76 cm Hg + 4 ou + 10 kg. pour SO^2 , 0 + 80, 120 ou 150 kg. pour CO^2 , — 76 cm. Hg + 5 ou 12 kg. pour CH^3Cl , etc.

A la demande, nous pouvons établir des graduations multiples pour plusieurs liquides frigorigènes.

DIAMÈTRES NOMINAUX DES CADRANS : 80, 100, 130, 150 m/m et au delà.



Fig. 34



Fig. 35



Fig. 36

Manomètre portatif dit « de monteur »

(N° Référence : 217)

Manomètre en boîtier diam. 60 m/m, verre incassable, douille filetée conique 1/8" Briggs.

Deux graduations : vide (76 Cm. Hg.) et 4 Kg. et correspondance en pouces et livres — 30 + 60 ;
0 à 20 Kg. et correspondance en livres 0 à 300.



Fig. 37

Manomètres pour NH^3

Ces manomètres sont en fer et acier.

La douille de raccordement est généralement au pas du gaz.

Deux graduations normales : vide et 12 Kg. pour le côté aspiration, vide + 20 ou 25 Kg. pour le côté refoulement avec températures correspondantes NH^3 .

DIAMÈTRES NOMINAUX DES CADRANS : 80, 100, 130, 150, 180 m/m et au delà



Fig. 38



D. - AGENCEMENT AVEC DISPOSITIF DE CONTACTS ÉLECTRIQUES RÉGLABLES



Fig. 39



Fig. 40

Nos appareils à cadran d'un diamètre au moins égal à 80 m/m, soit en boîtier simple, soit en boîtier avec collerette, peuvent être agencés avec dispositif de 1 ou 2 contacts électriques réglables à maxima ou minima, pour courant bas voltage ou pour 110/220 volts. Pour un seul contact, l'appareil est muni de deux bornes (une isolée, l'autre à la masse pour bas voltage ou deux bornes isolées pour 110/220 volts) tandis qu'il comporte trois bornes (deux isolées, une à la masse pour bas voltage ; toutes trois isolées pour 110/220 volts) pour le cas de deux contacts.

Ces bornes sont habituellement fixées à raison d'une sur le corps cylindrique du boîtier, la seconde (un seul contact) ou les deux autres (deux contacts) se trouvant sur la glace protectrice du cadran (éventuellement à la demande, toutes les bornes peuvent être placées sur la glace). Elles peuvent être prévues à l'arrière du boîtier, pour le cas d'appareil encastré.

Les index des contacts peuvent être manœuvrés de l'extérieur à l'aide d'un ou deux boutons ébonite placés au centre de la glace.

Ces contacts sont du type sec, capables de 20 watts environ.

Il est à noter, d'une façon générale, que l'aiguille indicatrice se déplaçant habituellement lentement, il sera bon de recourir à un relais lorsqu'il s'agira de commander un organe important tel qu'un moteur ou un chauffage.

Nous pouvons aussi établir des contacts du type à passage et du type permanent à secteur, comme renseigné à propos de nos thermomètres à cadran.

Récapitulation des numéros de Référence des Manomètres à cadran

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| Boîtier sans collerette, douille verticale (fig. 7; 8, 9, 10) .. | 201 | Manomètre régulateur à gaz (fig. 28) | 214 |
| Boîtier sans collerette, douille arrière centrale | 202 | — étalon avec bride (fig. 41)..... | 208 |
| — avec collerette arrière, douille verticale (fig. 11, 12) | 301 | — — à filetages différentiels (fig. 42) | 209 |
| — avec collerette arrière, double arrière centrale... | 302 | Manomètre pour pression extérieure (fig. 27)..... | 307 |
| — — avant, douille horizontale centrale | 402 | — Duplex (fig. 29) | 216 |
| — — avant, — — excentrée | 403 | — de monteur frigoriste (fig. 37)..... | 217 |
| — avec coll. avant à min. de relief douille, exc. (fig. 26) | 413 | ADJONCTIONS : | |
| — avec coll. avant à min. de relief, douille centrale... | 412 | Seconde aiguille à maximum avec dispositif inviolable .. | 904 |
| — à cadrecirculaire et collerette arrière (fig. 14)..... | 305 | 1 contact électrique pour bas voltage | 906 |
| — à lunette ouvrante et aiguille à maxima (fig. 17) .. | 206 | 2 — — — | 907 |
| Manomètre de poche dit « d'Inspecteur » (fig. 24)..... | 207 | 1 — — — 110/220 volts | 908 |
| | | 2 — — — — | 909 |

Lors de commande, se référer aux numéros ci-dessus qui fixent le genre d'appareil et préciser :

- Le diamètre nominal du cadran ;
- La graduation (la lecture moyenne doit être au plus égale aux 3/4 du maximum de la graduation);
- Le genre de raccordement (filetage ou olive) ;
- La nature du fluide à contrôler, éventuellement sa température ;
- Les conditions particulières de fonctionnement.

E. - MANOMETRES ÉTALON, DE CONTROLE, DE LABORATOIRE

Ces appareils de grande précision sont établis pour la vérification des manomètres industriels, le contrôle des installations en service et les mesures de laboratoire.

Manomètres étalon (N° Référence : 208 et 209)

Nos manomètres étalon correspondent aux caractéristiques édictées par le Service des Mines et sont adoptés par l'Association des Propriétaires d'appareils à vapeur. Ils sont livrés en écrin avec serre-joint (fig. 41).

Pour les pressions supérieures à 30 kilos, le système d'ajutage avec serre-joint peut être remplacé selon les prescriptions du Décret Ministériel du 11-6-1929 et de la circulaire du 16-7-1929, par un raccord avec filetages différentiels (fig. 42), le filetage terminal étant $27 \frac{mm}{m}$ pas 3 (S. l.).



Fig. 41

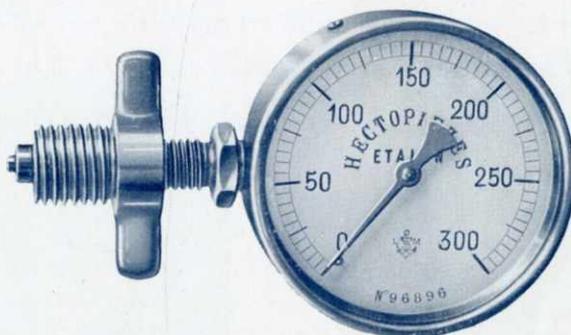


Fig. 42

Ces appareils soignés d'une façon particulière, comportent un cadran gravé dont la graduation est réalisée à la demande, par points relevés sous l'aiguille au cours de l'étalonnage

DIAMÈTRES NOMINAUX
DES CADRANS :
80, 100, 130 m/m.

Manomètres de contrôle type précision

Pour le contrôle minutieux des installations de mesures de pressions, nous fournissons nos manomètres industriels type « Précision ». Ils sont construits dans des conditions analogues à celles de nos manomètres étalon et comportent comme ces derniers des cadrans établis individuellement à la demande.

Deux modèles principaux ; avec aiguille centrale, boîtier simple (ou à collerette), cadran diam. 150 m/m et 180 m/m. Toutes graduations à la demande.

Manomètres de laboratoire

Pour les mesures de laboratoire, de faibles pressions ou dépressions ou de faibles différences de pressions ou dépressions, nous construisons les appareils ci-dessous :

La fig. 43 représente un manomètre à tube de verre en U. Il peut être fourni avec les deux orifices à tubulure pour tube caoutchouc (au lieu d'une seule), pour être utilisé en différentiel.

L'appareil fig. 44 s'établit avec tube de toutes inclinaisons de 1/10 jusqu'à 5/10.

L'appareil fig. 45 s'établit de même, il comporte en plus un niveau permettant d'assurer exactement l'horizontalité. Le récipient métallique comporte deux orifices : l'un pour empiissage, l'autre à la partie inférieure avec robinet pour dégrossissage de la mise à zéro, laquelle est terminée par glissement de la règlette.

L'appareil fig. 46 est le type parfait « Laboratoire » pour mesures jusqu'à 20 m/m colonne d'eau (inclinaison au 1/10) ; il comporte un niveau et trois pieds à vis calantes. Peut fonctionner en différentiel.

Les appareils fig. 44 et 45 s'établissent avec règlette de longueur maximum 1 mètre.

No Réf. : 295

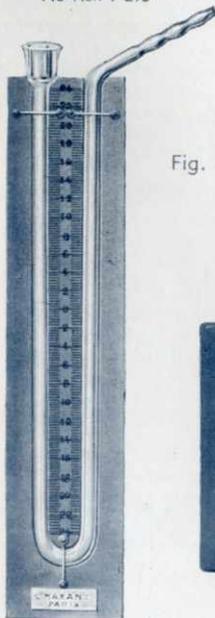


Fig. 43

Fig. 45
N° Réf. : 298

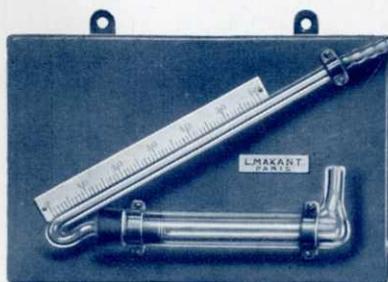
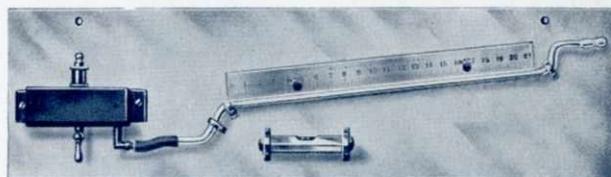


Fig. 44
N° Réf. 297

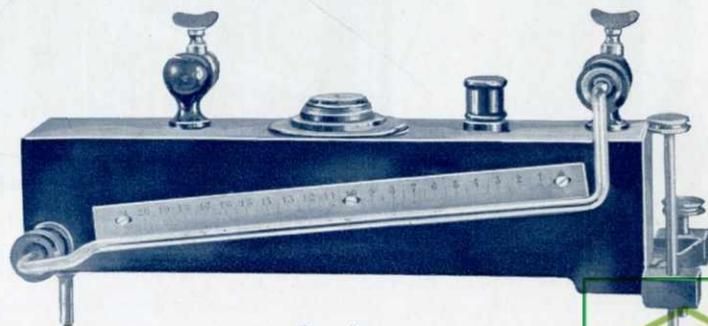


Fig. 46
N° Réf. : 299



F. - MANOMÈTRES ENREGISTREURS

Nos constructions comprennent :

- **Des enregistreurs à cylindre** à axe vertical à mouvement d'horlogerie avec éventuellement cadran indicateur ;
- **Des enregistreurs à disque** à axe horizontal à mouvement d'horlogerie avec éventuellement secteur indicateur ;
- **Des enregistreurs à déroulement continu** assuré par moteur électrique réalisant des diagrammes entièrement planimétrables

Les éléments manométriques de ces appareils sont analogues à ceux de nos manomètres à cadran : tubes elliptiques de section, épaisseur et courbure appropriées ou bien membranes à coquilles convenablement assemblées.

Les prises sont à douille fileté 15/140 avec raccord à écrou et bout en attente à souder ou bien au pas du gaz ou selon tout autre filetage à la demande ou encore à olive pour tube caoutchouc (pour faibles pressions ou dépressions).

a) MANOMÈTRES ENREGISTREURS A CYLINDRE

Nous construisons nos manomètres enregistreurs à cylindre vertical à mouvement d'horlogerie, en boîte tôle type standard, soit à console (fig. 48), soit à quatre pieds (fig. 50).

Nous construisons aussi une boîte tôle type spécial étanche, soit à console (fig. 47), soit à quatre pieds.

Chacun de ces modèles, qui peut être muni, en plus, à la demande, d'un cadran indicateur, comporte un cylindre vertical diam. 93 m/m recevant normalement des diagrammes de 90 m/m env. de hauteur et, éventuellement, des feuilles de 130 m/m environ de hauteur.

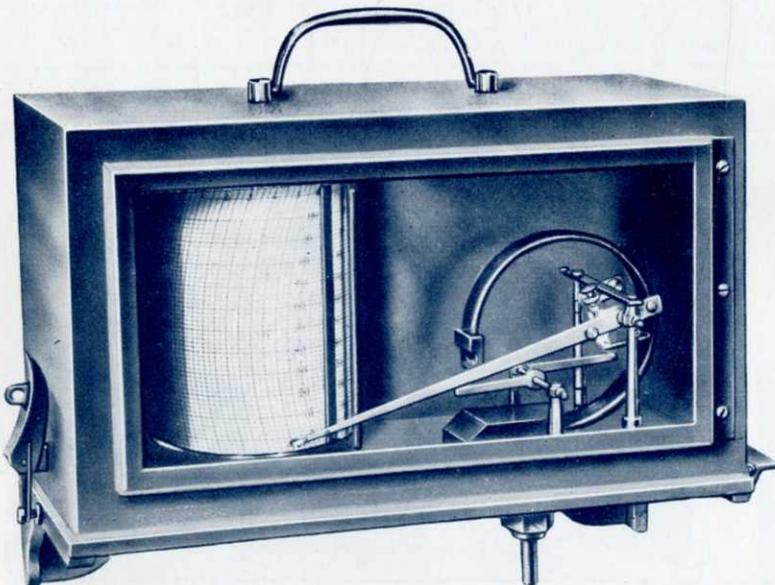


Fig. 47

La rotation est normalement quotidienne (éventuellement hebdomadaire) : la graduation des feuilles diagrammes, dans le temps et la durée de révolution du cylindre (26 heures environ ou 7 jours 1/2 environ) sont telles qu'un battement (2 heures pour le type quotidien 8 heures environ pour le type hebdomadaire) permet de remplacer la feuille diagramme avec un certain retard égal à ce battement.

Le remontage du mouvement d'horlogerie se fait hebdomadairement.

Toutes autres révolutions peuvent être réalisées à la demande, notamment 13, 6 1/2, 3 h. 1/4.

A la demande, les mouvements d'horlogerie peuvent être établis pour assurer à la volonté de l'utilisateur 2 ou 3 révolutions différentes.

Dans certains cas, le mouvement d'horlogerie peut être supprimé, la rotation du tambour étant alors réalisée par une liaison mécanique avec un organe de commande extérieur (certains cas de diagrammes d'essais, machines à brocher, etc.).

Tous nos manomètres enregistreurs à cylindre sont fournis complets avec les accessoires suivants :

- l clé de remontage du mouvement d'horlogerie ;
- l série de 52 feuilles diagrammes (hauteur 90 ou 130 m/m environ) ;
- l flacon d'encre spéciale.





**Manomètres enregistreurs à cylindre pour pressions de 0 à + 200 grammes jusqu'à 600 Hpz. ou Kg.
 Enregistreurs de vide de 0 à - 200 grammes jusqu'à - 1 Hpz. ou Kg. ou 76 c/m mercure
 Enregistreurs mixtes pour vide et pression (étendue totale de l'échelle : 200 grammes et au delà)**

Ces appareils peuvent être fournis avec boîte d'un des modèles indiqués précédemment. Pour les pressions courantes, le modèle le plus usité est celui en boîtier standard à console (fig. 48). Pour les pressions élevées à pulsations brusques, il est recommandé de prévoir l'installation avec dispositif amortisseur.

Sur demande, nous pouvons du reste comme pour les manomètres à cadran, munir les prises d'un orifice calibré restreint pour freinage.

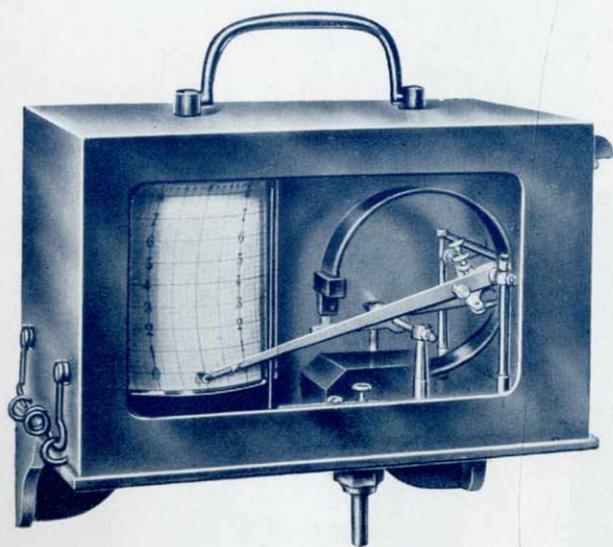


Fig. 48

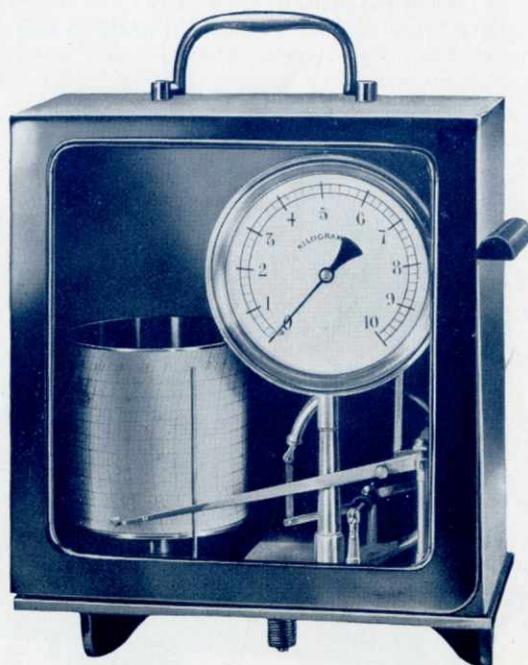


Fig. 49

Numéros des principales feuilles diagrammes

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|--------|-------------------|--------|-----------------|--------|
| Haut du diag. 90% | Graduations : 0 à | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | |
| | { Quotidien | 91 | 52 ⁶ | 89 | 60 bis | 53 bis | 66 bis | 63 bis | 91 | 64 bis | 50 ⁸ | |
| Haut du diag. 130% | { Hebdomadaire .. | 85 | 52 ⁷ | 79 | 68 ² | 53 | 87 | 69 | 85 | 72 | | |
| | { Quotidien | 147 | 409 | 168 ³ | 75-3-B | 167 | | | 147 | 294N | 78 | |
| Haut du diag. 90% | { Hebdomadaire .. | | | | | | 663 bis | | | | 78 bis | |
| | Graduations : 0 à | 16 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 75 | 80 | 100 | 120 | |
| Haut du diag. 90% | { Quotidien | 71 bis | 52 ⁶ | 89 ³ | 60 bis | 524 | 66 bis | 70 | 63 bis | 52 bis | 50 ¹ | |
| | { Hebdomadaire .. | 71 | 52 ⁷ | 79 ³ | 68 ² | 53 | 87 | 68 | 69 | 52 | | |
| Haut du diag. 130% | { Quotidien | | 409 | 168 ³ | 75-4-B | 167 | | | | 147 | 294 N | |
| | { Hebdomadaire .. | | | | | | 663 bis | 665 | | | 733 | |
| Haut du Diag. 90% | Graduations : 0 à | 150 | 160 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | | | |
| | { Quotidien | 50 ⁸ | 71 bis | 52 ³ | | 50 ² | 75 | 53 bis | 50 ⁶ | | | |
| Haut du Diag. 130% | { Hebdomadaire .. | | 71 | 52 ⁷ | 54 | 79 ³ | 68 ² | 53 | 87 | | | |
| | { Quotidien | 78 | | 409 | | 168 ⁴ | | 167 | | | | |
| Diag. 90% | { Hebdomadaire .. | 78 bis | | | | | | | 664 | | | |
| | Graduations | 0-76 | -76+1 | -76+2 | -1+3 | -76+4 | -76+4 et temp. | -1+5 | -76+5 et temp. | -1+6 | -76+10 | -76+12 |
| Diag. 90% | { Quotidien | 70 | 666 | 661 | 60 ³ | 662 | 2 F | 663 | 663 ² | 67 | 614 | 620 |
| | { Hebdomadaire .. | 68 | | | | 662 bis | (a) | | (a) | (b) | | (c) |

(a) révolution en 13 heures ; (b) feuilles de 130 m'm de hauteur ; (c) l'échelle des pressions est freinée.

VOIR AUSSI LES NUMÉROS DE FEUILLES DIAGRAMMES PAGE SUIVANTE.

Manomètres enregistreurs à cylindre pour basses et très basses pressions et dépressions (0 à 50 ± m/m d'eau jusqu'à ± 150 grammes)

Enregistreurs mixtes pour pression et vide (étendue totale de l'échelle de 50 m/m à 150 grammes)

Comme les précédents, ces appareils peuvent être fournis avec boîte d'un de nos quatre modèles, le modèle le plus usité étant celui à quatre pieds.

L'élément manométrique est à coquilles à très grande sensibilité.

Comme nos manomètres à cadran à graduation mixte (vide et pression), ces enregistreurs peuvent être prévus pour contrôler des fluides se trouvant tantôt en pression, tantôt en dépression.

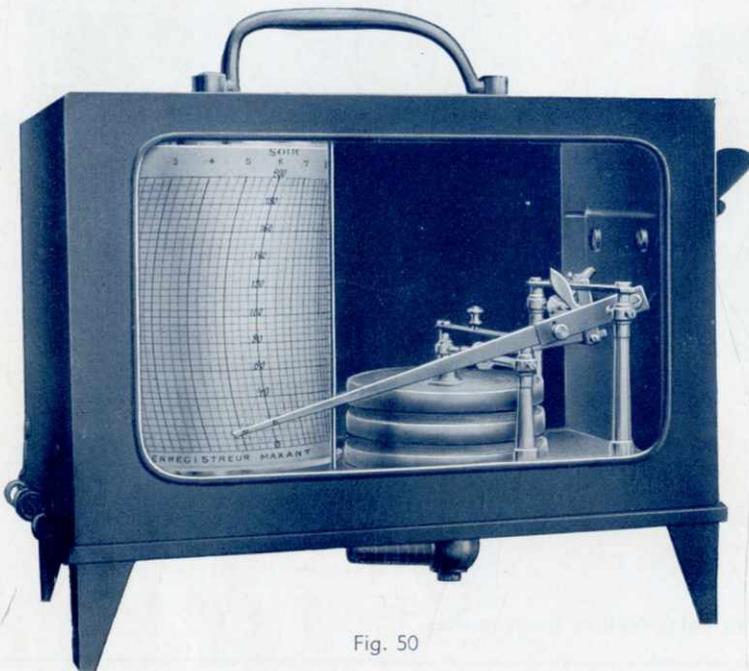


Fig. 50

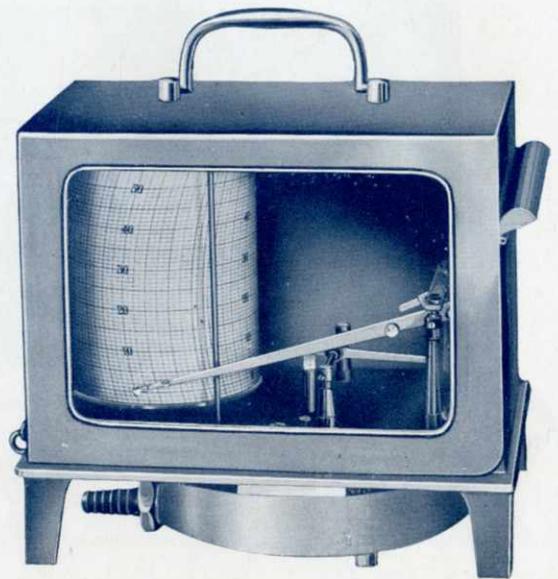


Fig. 51

Numéros des principales feuilles diagrammes

| Graduations | 0 ±50 | 0 ±75 | 0 ±100 | 0 ±120 | 0 ±150 | 0 ±200 | 0 ±250 | 0 ±300 | 0 ±400 | 0 ±500 |
|--------------------------|-----------|------------|------------------|------------------|-----------------|------------|------------------|------------------|------------------|-----------|
| Diagr.de 90m/m de haut. | | | | | | | | | | |
| Type quotidien | 524 | 70 | 52 bis | 50* | 50** | 525* | | 50** | 75 | 50** |
| Type hebdomadaire .. | 53 | 68 | 52 | | | | 54 | 79 | 68 ² | 53 |
| Diagr.de 130m/m de haut | | | | | | | | | | |
| Type quotidien | 167 | | 147 | 294N | 78 | 409 | | 168 ⁴ | | 167 |
| Type hebdomadaire .. | | 665 | | 733 | 78 bis | | | | | |
| Graduations | 0 ±600 | -30 +45 | -20 +55 | -20 +80 | -15 +15 | -15 +40 | -50 +50 | -100 +100 | -100 +150 | |
| Diagr.de 90m/m de haut. | | | | | | | | | | |
| Type quotidien | 50** | 161 | | | 89 ³ | 462 | | | | |
| Type hebdomadaire .. | 87 | 103 | 103 ² | 104 | 79 ⁴ | 100 | | | | |
| Diagr.de 130m/m de haut. | | | | | | | | | | |
| Type quotidien | | | | 143 ² | | | 147 ⁶ | 147 ⁴ | 167 ³ | |
| Type hebdomadaire .. | 664 | | | | | | | | | |

* Feuilles de 108 m/m de hauteur.

VOIR AUSSI LES NUMÉROS DES FEUILLES DIAGRAMMES PAGE PRÉCÉDENTE.

Thermomanomètres enregistreurs

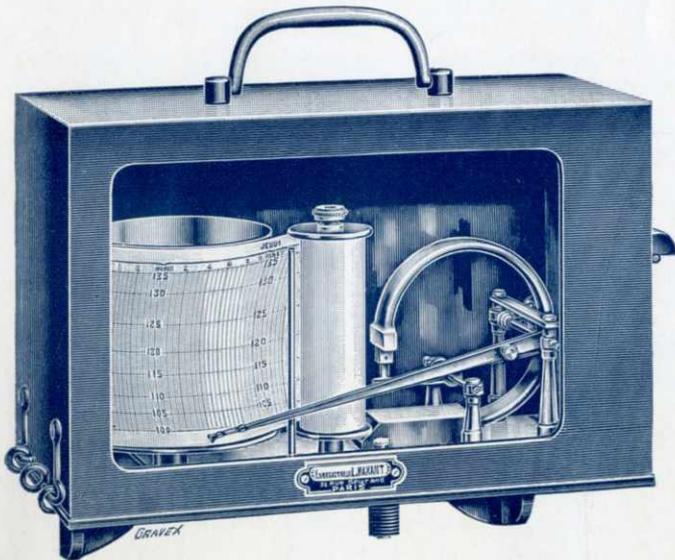


Fig. 52

Ces appareils sont analogues à nos thermomanomètres à cadran. Ils sont destinés à enregistrer la température d'enceintes telles que stérilisateur ou autoclaves chauffés directement à la vapeur.

La fig. 52 représente notre thermomanomètre enregistreur établi spécialement pour le contrôle de la cuisson des conserves alimentaires, modèle adopté par l'armée. Il comporte un dispositif de magasin-réserve à papier permettant l'utilisation d'une feuille diagramme type hebdomadaire de 90 c/m environ de longueur (feuille n° 300).

La vitesse de déroulement est telle qu'une heure correspond, sur le diagramme, à 5 c/m ; la graduation en température est $+ 100 + 133^{\circ}$ correspondant à $0 + 2$ Kg.

Manomètre enregistreur à seconde plume à commande par électro-aimant

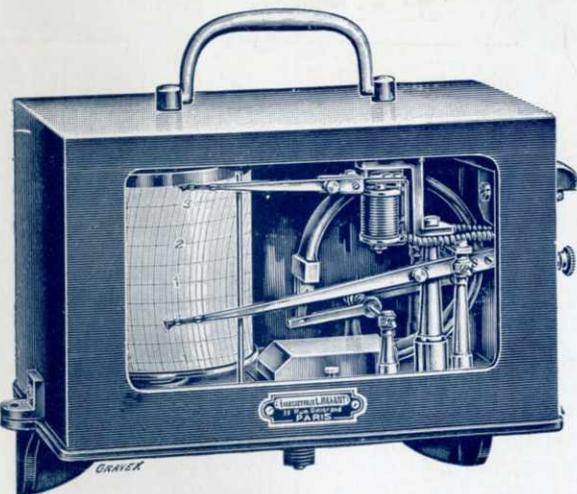


Fig. 53

Cet appareil permet d'assurer un contrôle rigoureux de certaines opérations telles que la stérilisation de l'eau des salles de chirurgie, la désinfection en autoclaves, etc. C'est un manomètre enregistreur ordinaire mais comportant en plus, une seconde plume à la partie haute de la feuille diagramme, alignée exactement sur la plume indicatrice de pression (ou température) ; les deux plumes indiquent donc exactement la même heure.

La seconde plume, à commande électro-magnétique, inscrit un trait continu horizontal lorsque la bobine de l'électro-aimant ne reçoit pas de courant. Lorsque la bobine est parcourue par le courant, le porte-plume est sollicité par l'électro obligeant la deuxième plume à tracer un décrochement qui décelle ainsi l'heure à laquelle le circuit électrique a été fermé.

Les appareils producteurs d'eau stérile étant agencés de telle façon que l'ouverture du robinet de soutirage d'eau déclenche la fermeture du circuit électrique alimentant la bobine, il est ainsi permis au personnel médical, en examinant la feuille diagramme, de vérifier que l'eau n'a pas été prélevée avant qu'elle ait subi le traitement désiré (élévation à une température déterminée) pendant le temps voulu.

Cet appareil est habituellement demandé en boîte à console avec fermeture prévue avec cadenas mais il peut être fourni à la demande, en boîte à 4 pieds ou en boîte spéciale type étanche.

Encombres des Manomètres enregistreurs à tambour

| | Longueur | Largeur | Hauteur |
|--|----------|---------|---------|
| Boîte standard à console (fig. 48) | 250 m/m | 130 m/m | 220 m/m |
| Boîte standard à 4 pieds (fig. 50) | 250 m/m | 130 m/m | 200 m/m |
| Boîte spéciale étanche à console (fig. 47) | 350 m/m | 140 m/m | 250 m/m |
| Boîte spéciale étanche à 4 pieds | 350 m/m | 140 m/m | 230 m/m |
| Thermomanomètre (fig. 52) | 300 m/m | 130 m/m | 250 m/m |

Enregistreurs extra sensibles pour très faibles dépressions (de 0 à 30 m/m d'eau) (Déprimographes ou déprimomètres enregistreurs)



Fig. 54



Fig. 55

Les fig. 54 et 55 représentent des appareils spécialement destinés à enregistrer de très faibles dépressions. Ils sont notamment utilisés pour le contrôle de la dépression régnant au-dessus de la grille de générateurs à vapeur et du tirage des cheminées.

Le système manométrique est du type hydraulique, avec cloche, conférant une très grande sensibilité.

La prise est normalement à olive pour tube caoutchouc.

Les feuilles diagrammes sont à quadrillage orthogonal pour révolution quotidienne avec tambour diam. 93 m/m, hauteur 90 m/m.

L'appareil fig. 55 s'établit pour dépressions jusqu'à 15 m/m d'eau ; celui fig. 54 pour dépressions jusqu'à 30 m/m d'eau.

Ces appareils peuvent contrôler un fluide se trouvant tantôt en pression, tantôt en dépression, l'étendue totale de la zone à mesurer étant au plus égale à 15 ou 30 m/m d'eau.

Encombremens

| | Hauteur | Soacle |
|---------------|---------|---------|
| Fig. 54 | 650 m/m | 200 m/m |
| Fig. 55 | 400 | 190 |

N° des feuilles diagrammes

| | | | | |
|---------------------------|------|------------|------|------|
| Graduation m/m d'eau | 0-15 | -10 + 5 | 0-20 | 0-30 |
| Numéros | D2 | D3 | D4 | D30 |

Numéros de Référence des Manomètres enregistreurs à tambour

| | | | |
|---|------|---|-----|
| Boîte à console type standard (fig. 48) | 1001 | ADJONCTIONS. | |
| Boîte à 4 pieds type standard (fig. 50) | 1002 | Cadran indicateur (fig. 49) | 910 |
| Boîte à console type spécial étanche (fig. 47) | 1003 | Seconde plume électromagnétique (fig. 53) | 911 |
| Boîte à 4 pieds type spécial étanche | 1004 | 1 contact électrique pour bas voltage | 906 |
| Déprimomètre enregistreur pour 15 m/m (fig. 55)..... | 1006 | 2 contacts électriques pour bas voltage | 907 |
| Déprimomètre enregistreur pour 30 m/m (fig. 54) | 1007 | 1 contact électrique pour 110/220 volts | 908 |
| Thermomanomètre enregistreur (fig. 52) | 1005 | 2 contacts électriques pour 110/220 volts | 909 |

Lors de la commande, se référer aux numéros ci-dessus qui fixent le genre d'appareil et préciser :

- La graduation envisagée pour diagramme (le maximum de cette graduation doit être au moins égal aux 4/3 de la lecture moyenne probable) ;
- La durée de la révolution (quotidienne ou hebdomadaire ou spéciale) ;
- Le genre de raccordement (filetage ou olive) ;
- La nature du fluide à contrôler, éventuellement sa température ;
- Les conditions particulières de fonctionnement.

Manomètres à enregistrement multiple

Nous pouvons construire à la demande, des appareils réalisant l'enregistrement de plusieurs courbes sur la même feuille de diagramme fixée sur un seul tambour dont la hauteur dépend du nombre des courbes.

b) MANOMÈTRES ENREGISTREURS A DISQUE

Ces enregistreurs présentent l'avantage apprécié par certains, d'assurer constamment une vue d'ensemble du diagramme. Le disque d'enregistrement, diam. 200 mm peut réaliser une révolution en 24 heures ou 7 jours ou toutes autres à la demande, notamment 12, 6 et 4 heures.

Deux modèles principaux : l'un pour montage en saillie sur panneau (fig. 56), l'autre pour montage par encastrement (fig. 57).

Ces deux modèles peuvent comporter en plus, un secteur avec aiguille indicatrice permettant d'être renseigné à assez longue distance (fig. 58).

La prise normalement placée verticalement à la partie inférieure dans le modèle en saillie, horizontalement au dos dans le modèle encastré, peut être à douille fileté 15/140 avec raccord à écrou ou bien à filetage spécial à préciser. A la demande, les douilles peuvent être placées différemment.

Encombremments

| | Largeur | Hauteur | Saillie |
|---------------|---------|---------|---------|
| Fig. 56 | 240 m/m | 370 m/m | 110 m/m |
| Fig. 57 | 270 m/m | 370 m/m | 457 m/m |
| Fig. 58 | 240 m/m | 370 m/m | 110 m/m |



Fig. 56



Fig. 57



Fig. 58

Numéros des disques diagrammes

| | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------------|------------------|------------------|--------|----------------------|--------|--------|------|------|
| Graduations 0 à | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 15 | 20 |
| Révolution { quotidienne hebdomad. | 1041 | 1042 | 1043 | 1044 1044 bis | 1045 | 1046 | 1048 | 1050 | 1055 | 1060 |
| Graduations 0 à | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 | 300 | |
| Révolution : quotidienne | 1070 | 1044 | 1045 | 1046 | 1048 | 1050 | 1055 | 1060 | 1070 | |
| Graduations | Vide 0-76 c/mhg | Vide 0-1 | Vide et pression | | | | | | | |
| | | | -1+3 | -1+2 | -1+3 | -76+4 | -1+5 | -1+6 | | |
| Révolution { Quotidienne .. Hebdomadaire | 1040 | 1041 | 1041/V | 1042/V | 1043/V | 1044/V 1044/V bis | 1045/V | 1046/V | | |

Numéros de Référence des Manomètres enregistreurs à disque

| | |
|---|------|
| Boîtier normal en saillie (fig. 56) | 1101 |
| Boîtier en saillie avec douille arrière | 1102 |
| Boîtier normal encasté (fig. 57) | 1103 |
| Addition d'un secteur indicateur | 920 |

Manomètres enregistreurs Duplex à disque

A la demande, nous pouvons fournir des manomètres enregistreurs à disque à deux plumes réalisant sur le même disque, l'inscription de deux diagrammes.

Ces appareils soit en boîtier encasté, soit en boîtier en saillie, sont analogues à notre thermomètre enregistreur à distance, à disque, à deux plumes.

c) MANOMÈTRE ENREGISTREUR « PLANIT » A DÉROULEMENT CONTINU PAR MOTEUR ÉLECTRIQUE

Cet appareil réalise l'enregistrement sur bande de papier diagramme dont le déroulement est assuré par moteur électrique.

Le mécanisme est enfermé dans un boîtier rectangulaire qui peut être prévu pour fixation en saillie ou bien par encastrément (encombrement approximatif : 49×26 c/m).

L'enregistrement se fait sur bande de papier de 12 c/m environ de largeur, animée d'une vitesse de déroulement de 20 m/m/heure (toutes autres à la demande).

Le moteur électrique entraînant le papier est normalement prévu pour utilisation du courant 110 volts 50 périodes.

Grâce à une réalisation mécanique brevetée, le **diagramme** obtenu est **entièrement planimétrable**.

L'appareil est également indicateur, comportant à sa partie supérieure une règle graduée devant laquelle se déplace un index solidaire de la plume enregistreuse.

Les rouleaux de papier diagramme se font pour toutes graduations à la demande.

Nous pouvons établir des enregistreurs analogues mais comportant en plus un dispositif de réenroulement du papier diagramme utilisé, pouvant être prévu en boîtier rigoureusement étanche.

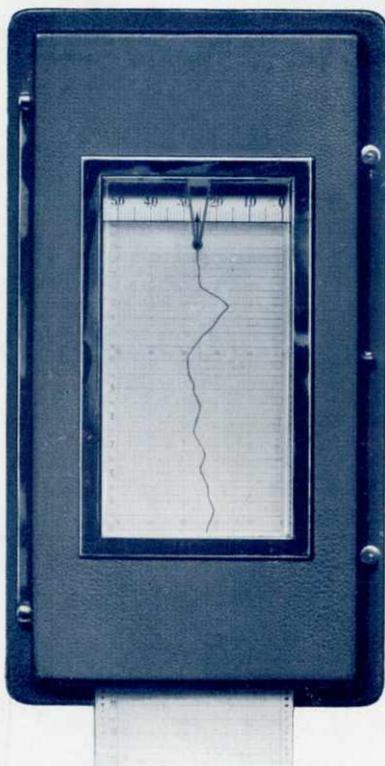


Fig. 59

Numéros de référence

| | |
|-----------------------------------|------|
| Appareil en saillie | 1201 |
| — encastré | 1203 |
| Dispositif de réenroulement | 999 |

d) AGENCEMENT DES MANOMÈTRES ENREGISTREURS AVEC DISPOSITIF DE CONTACTS ÉLECTRIQUES RÉGLABLES

Comme nos manomètres à cadran, nos manomètres enregistreurs peuvent être munis de dispositif de contacts électriques réglables à maxima ou minima, ou les deux, pour courant bas voltage ou pour 110/220 volts.

En principe, ces contacts sont réalisés à l'aide de tiges réglables solidaires du mécanisme de commande de la plume et pouvant venir en contact avec une petite quantité de mercure contenu dans un godet, ce dernier étant à deux compartiments pour le cas de deux contacts.

Toutes autres réalisations peuvent être exécutées à la demande, selon les cas d'espèce, notamment par contacts entièrement secs en argent ou en platine.

G. - INDICATEURS ET ENREGISTREURS DE NIVEAU ET DE LIQUIDES A DISTANCE

La connaissance à distance du niveau (ou du volume) d'un liquide, contenu dans un réservoir, peut se réaliser en recourant à un manomètre mesurant la pression qu'exerce la colonne du liquide sur le point le plus bas du réservoir (fig. 60).

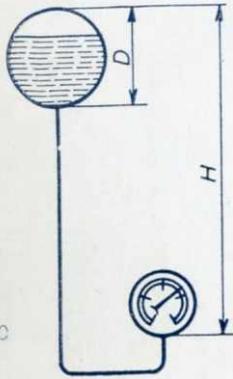


Fig. 60

Mais cette solution doit satisfaire à certaines conditions :

- Le réservoir doit être en charge sur le manomètre ;
- La tuyauterie de raccordement doit partir du point le plus bas (d'où danger de fuite) ;
- Le rapport des cotés H et D doit être tel que $\frac{H}{D}$ soit pratiquement inférieur à 4.

Nos appareils du type pneumatique permettent, au contraire, de mesurer à distance le niveau (ou le volume) de tous liquides contenus dans des récipients de formes et dimensions quelconques : citernes, puits, réservoirs de stockage, nourrices, châteaux d'eau, etc., sans nécessiter de tuyauterie partant de la partie inférieure du réservoir et quelle que soit la position de l'indicateur ou de l'enregistreur par rapport au réservoir.

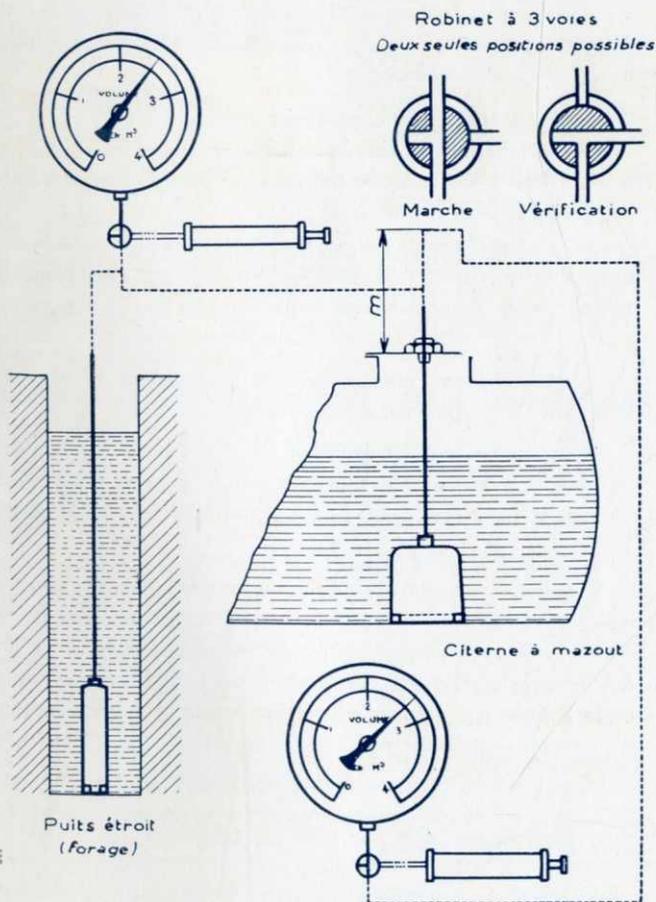


Fig. 61

Le principe de fonctionnement met en œuvre la pression (qui correspond au niveau et au volume) exercée par le liquide sur l'air contenu dans une capacité placée au fond du réservoir.

Ces appareils du type pneumatique comprennent donc :

— L'indicateur ou l'enregistreur proprement dit (véritables manomètres à graduation particulière) ;

- La capacité d'air ;
- Le tube reliant ces deux organes.

Dans le cas d'eau et autres liquides neutres, la capacité d'air est constituée par une poche à soufflet en caoutchouc, située à l'intérieur d'une cloche protectrice en fonte.

Lorsque le caoutchouc est susceptible d'être attaqué par le liquide, la poche à soufflet est purement et simplement supprimée et la capacité d'air peut alors être constituée par la cloche elle-même ou selon les cas, par tout autre organe analogue de section appropriée.

L'air étant en contact direct avec le liquide, il est nécessaire de remédier à sa dissolution éventuelle, par addition d'air supplémentaire à l'aide d'une petite pompe à main. Cet agencement nécessite l'adjonction d'un robinet à trois voies permettant la mise hors circuit du manomètre (afin qu'il ne reçoive pas d'à-coups) lorsque la pompe additionnelle est actionnée.

Les appareils ci-dessus présentent l'**avantage important** de donner des **indications permanentes** et par là, de permettre l'**enregistrement**.

Dans un modèle d'un prix plus modique, nous avons supprimé le robinet à trois voies et réalisé, comme indiqué plus loin, un indicateur simplifié à lectures instantanées discontinues.

1° Indicateurs permanents et enregistreurs à distance de niveau (et volume) d'eau ou liquides n'attaquant pas le caoutchouc

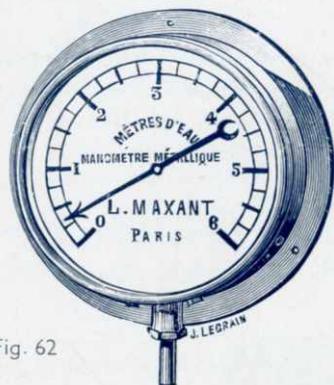


Fig. 62

L'appareillage correspond au schéma précédent (avec cloche comportant poche à soufflet), sans pompe d'addition d'air, la poche à soufflet faisant office de cloison étanche. Il comprend :

- L'indicateur ou l'enregistreur ;
- La cloche fonte avec poche à soufflet caoutchouc ;
- La tuyauterie de liaison avec raccords extrêmes nécessaires.

L'indicateur qui n'est autre qu'un manomètre à cadran avec graduation spéciale en niveau (d'après la densité du liquide) ou en volume (d'après la correspondance « niveau-volume ») est généralement en boîtier avec collerette arrière. Se fait avec cadran d'un diamètre au moins égal à 100 m/m.

L'enregistreur n'est autre qu'un manomètre enregistreur avec feuilles diagrammes graduées à la demande. Peut se faire selon type à tambour, type à disque ou à déroulement continu.



Fig. 63



2° Indicateurs permanents et enregistreurs de niveau et de volume à distance pour liquides quelconques

L'appareillage correspond exactement au schéma fig. 61. Il comprend :

- L'indicateur ou l'enregistreur proprement dit ;
- La capacité d'air constituée soit par la cloche fonte (sans soufflet), soit par tout autre récipient analogue ;
- Un robinet à trois voies ;
- La tuyauterie de liaison avec raccords extrêmes nécessaires et éventuellement raccord à presse-étoupe pour assurer l'étanchéité au passage de la tuyauterie dans la paroi supérieure du réservoir.

L'indicateur ou l'enregistreur peut être séparé de la pompe de vérification et du robinet à trois voies.

Nous avons réalisé, convenant dans la grande majorité des cas, un ensemble « indicateur-pompe-robinet » groupé dans un carter aluminium verni noir, selon fig. 64 (Encombrement : 22x23 c/m env.).

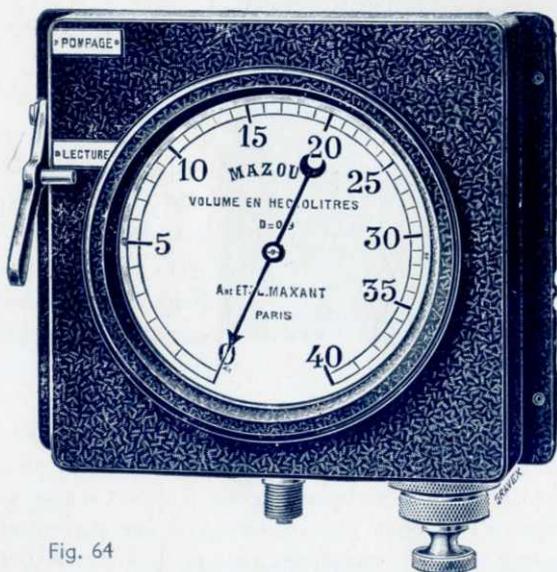


Fig. 64

Le bouton servant à actionner le piston de la pompe se voit à droite, à la partie inférieure du carter ; la manette de commande du robinet à trois voies apparaît à la partie supérieure gauche du carter. Il n'y a que deux seules positions pour cette manette : « Lecture » correspondant au fonctionnement continu ; « Pompage » pour la vérification (addition d'air supplémentaire).

Un agencement particulier rend impossible toute fausse manœuvre. En particulier, il est impossible d'actionner la pompe lorsque le robinet est à la position « Lecture ».

REMARQUES : I. Lors de l'installation, prévoir comme représenté à la fig. 61 le trajet de la tuyauterie de telle façon qu'elle soit ascendante à la sortie du réservoir. Si les lieux ne le permettent pas, prévoir un contre-coudage avec branche verticale la plus haute possible (minimum de la cote m : 50 c/m).

II. Lors de l'emplissage du réservoir, mettre le robinet à la position « pompage » pour éviter des à-coups à l'indicateur, notamment quand celui-ci est sous pression (dégagement d'air difficile par suite de section insuffisante du reniflard).

Cet appareil peut être réalisé à la demande en enregistreur à tambour, à disque ou à déroulement continu.

emplissage se fait



3° Indicateur discontinu de niveau ou volume à lectures instantanées

(N° référence : 221)



Fig. 65

L'appareillage comprend :

— L'indicateur proprement dit gradué à la demande, cadran diam. 100 m/m monté sur planchette support avec pompe spéciale (sans robinet) ;

— La tuyauterie d'une longueur convenable se terminant en biseau au fond du réservoir et comportant un raccord à presse-étoupe pour assurer l'étanchéité au passage dans la paroi du réservoir.

Pour faire une lecture, la pompe est manœuvrée en tirant la poignée vers le bas et en l'abandonnant en fin de course. Sous l'action d'un ressort, le piston tend à reprendre sa position de départ en chassant de l'air dans la tuyauterie, une partie de cet air étant dirigé et non sans excès dans l'indicateur.

Cet agencement est tel que, finalement, la pression reçue par le manomètre se trouve en équilibre avec la pression exercée par la colonne du liquide contenu dans le réservoir : à ce moment, l'aiguille indicatrice s'immobilise au regard de la division correspondant au niveau (ou au volume) du liquide entreposé.

Au début de la mise en service, ou après un nouvel emplissage, un seul coup de pompe peut être insuffisant. Dans ce cas, répéter la manœuvre.

L'indication du manomètre est exacte lorsque l'aiguille monte lentement et s'immobilise ensuite quelques secondes avant l'achèvement du retour du piston à sa position initiale.

Renseignements à communiquer pour l'exécution des indicateurs ou enregistreurs de niveau et de volume à distance (type permanent ou discontinu)

Pour l'exécution correcte des indicateurs ou enregistreurs de niveau ou de volume à distance, les renseignements suivants sont à préciser en fournissant si possible un schéma à l'appui :

- 1° Longueur de la canalisation ;
- 2° Nature, densité moyenne et température moyenne du liquide ;
- 3° Dimensions du réservoir (voir fig. 66 et 67).

REMARQUES : Si les cotes ne peuvent être relevées, la graduation peut être déterminée sur place, par emplissage progressif du réservoir.

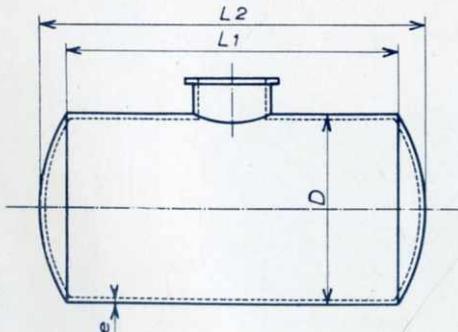


Fig. 66

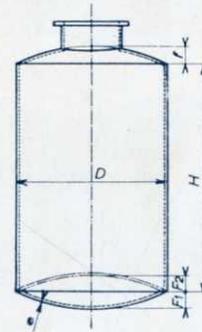


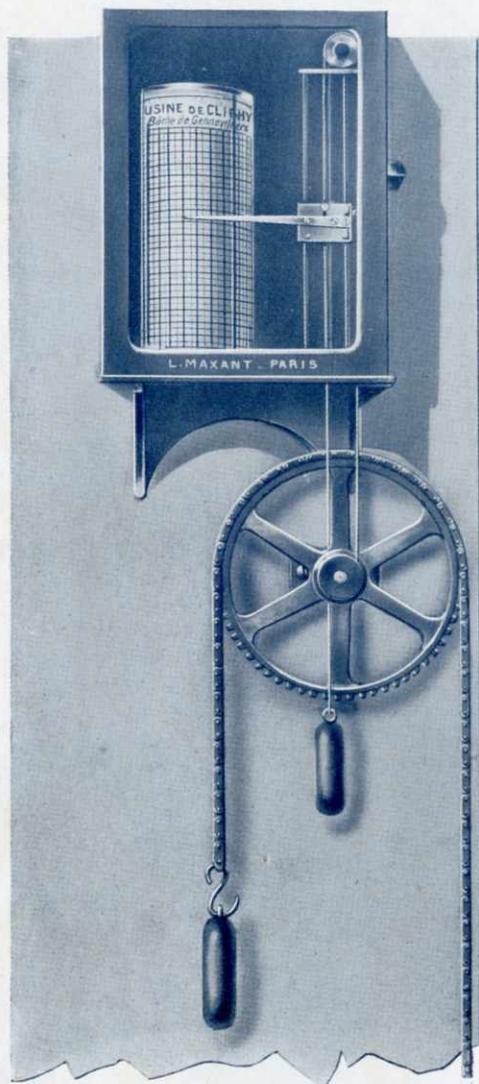
Fig. 67

Nombres de référence des Indicateurs de niveau (ou volume) de liquides à distance

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| Indicateur de niveau (ou de volume) d'eau (fig. 62) | 331 | Indicateur permanent pour tous liquides (fig. 64) | 321 |
| Indicateur de niveau (ou de volume) d'eau, douille AR | 332 | Indicateur à lectures instantanées (fig. 65) | 221 |
| Indicateur de niveau (ou de volume), boîtier avec colle- rette AV | 433 | Cloche fonte avec soufflet caoutchouc (fig. 63) | 913 |
| | | Cloche fonte sans soufflet caoutchouc (fig. 63) | 914 |

Addition de contacts électriques. Voir page 10

4^o Enregistreurs de niveau (ou volume) pour liquides contenus dans bassins, réservoirs, etc.
à commande par flotteur avec ou sans réducteur de course.
Marégraphe.



Ces enregistreurs fonctionnent ainsi qu'il ressort de la fig. 68 ci-contre.

Ils sont réalisés normalement avec tambour diam. 93 m/m, hauteur 20 c/m (éventuellement avec tambour diam. 125 m/m).

Le flotteur est en zinc (tout autre métal à la demande).

L'organe réducteur de course peut être prévu pour les rapports suivants : 1/10, 1/15, 1/20, 1/25, 1/50.

Notre fourniture est complète de tous les accessoires nécessaires :

- Enregistreur proprement dit ;
- Flotteur ;
- Réducteur à la demande ;
- Chaîne et contrepoids nécessaires.

Numéros de référence

| | |
|---|------|
| Enregistreur avec tambour, diam. 93 m/m | 1008 |
| — — — 125 — | 1009 |

Fig. 68

H. - ACCESSOIRES

Nous pouvons fournir, avec nos différents manomètres, tous les accessoires nécessaires aux installations, entre autres : robinets à boisseau, robinets à pointeau, raccords de jonction, siphons, dispositifs amortisseurs, etc.

Robinetts à boisseau

Ces robinets sont généralement filetés et taraudés au pas 15/140, la douille filetée pouvant recevoir le raccord à écrou avec bout en attente à souder (fig. 80). Cette douille peut être lisse, en attente pour filetage.

Pour la plupart de ces robinets, nous disposons aussi de taraudage et filetage au pas du gaz.



Fig. 69 - Robinet simple

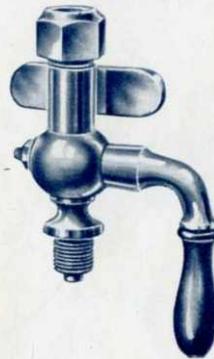


Fig. 70 - Robinet simple avec patte de fixation

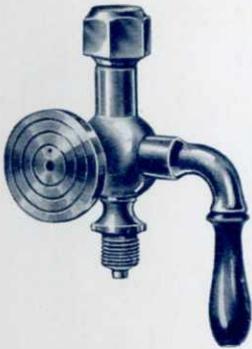


Fig. 71 - Robinet à bride de contrôle



Fig. 72 - Robinet à bride de contrôle avec douille à fileter



Fig. 73 - Robinet à bride de contrôle avec patte

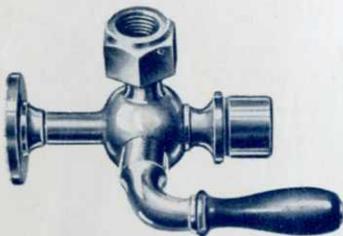


Fig. 74 - Robinet d'équerre à bride de contrôle avec douille à fileter



Fig. 75 - Robinet à bride de contrôle double femelle

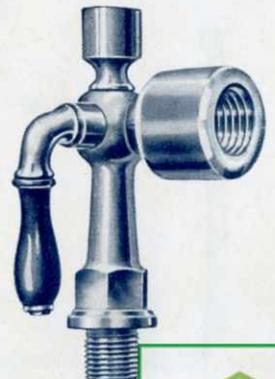


Fig. 76 - Robinet avec prise taraudée 27 mm, pas 3 à filetage

Robinetts à pointeau

Ces robinets peuvent être filetés et taraudés 15/140 ou bien au pas du gaz ou tous autres à la demande.

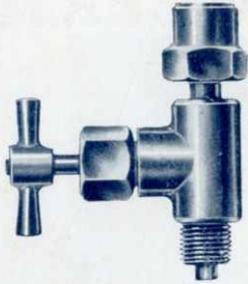


Fig. 76 - Robinet simple à pointeau pour pressions ordinaires

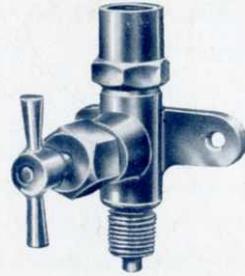


Fig. 77 - Robinet à pointeau à patte pour pressions ordinaires

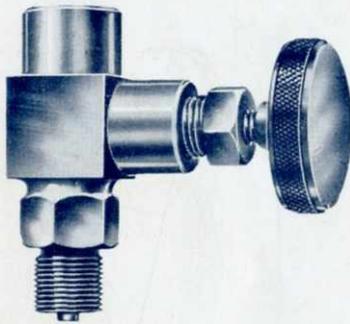


Fig. 78 - Robinet simple à pointeau pour hautes pressions

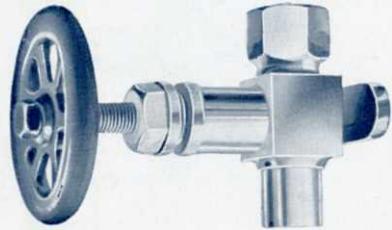


Fig. 79 - Robinet à pointeau à patte pour hautes pressions

Raccords et siphons



Fig. 80 - Raccord de jonction (écrou et bout en attente à souder)

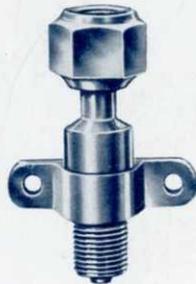


Fig. 81 - Raccord à patte pouvant recevoir le raccord fig. 80



Fig. 82 - Raccord intermédiaire taraudage 15/140 filetage pas du gaz



Fig. 83 - Raccord de prise comportant raccord de jonction et douille à fileter

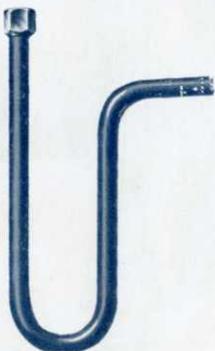


Fig. 84 - Siphon en U

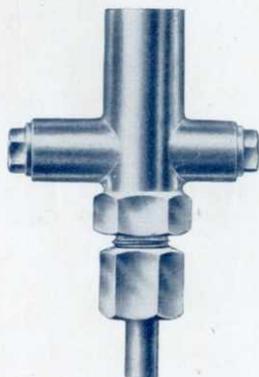


Fig. 85 - Raccord amortisseur spécial anti-coups de bélier



Fig. 86 - Siphon cintré



Fig. 87 - Siphon amortisseur



Fig. 88 - Serpentin amortisseur

CONTROLE DE LA TEMPÉRATURE

Nos appareils peuvent être :

A) A lecture directe, fixation des thermomètres directement sur les réservoirs ou enceintes contenant le fluide à contrôler (fig. 101 à 103).



Fig. 101

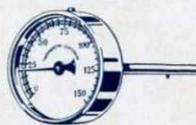


Fig. 102

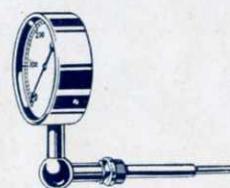


Fig. 103

B) A lecture à distance
(fig. 104 à 107).

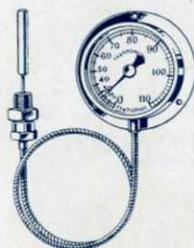


Fig. 104

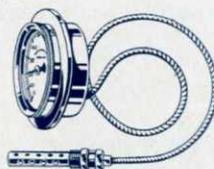


Fig. 105

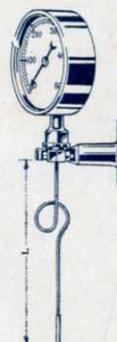


Fig. 106



Fig. 107

Ils peuvent être simplement **indicateurs** comme les appareils ci-dessus ou bien **enregistreurs**, comme ceux représentés ci-après (fig. 108 à 112).

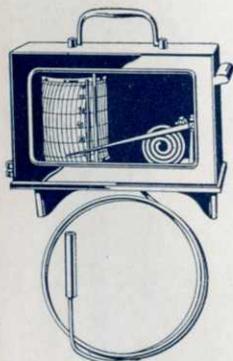


Fig. 108



Fig. 109



Fig. 110



Fig. 111



Fig. 112

Selon la forme de l'appareil, le maximum de la graduation, l'étendue de la zone dans laquelle les mesures doivent être effectuées et la nature du fluide à contrôler, nous établissons nos appareils suivant l'un des systèmes thermométriques suivants :

Système T.V., à tension de vapeurs saturantes jusqu'à 300° Cg. ;

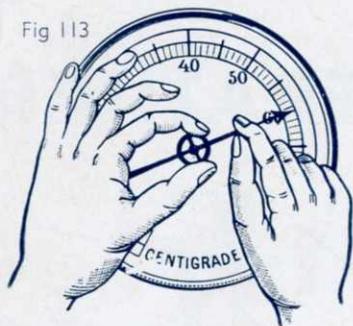
- **D.M.**, à dilatation de mercure, jusqu'à 500/600° Cg. ;
- **D.M.C.**, à dilatation de mercure avec dispositif de compensation ;
- **B.M. et B.M.N.**, à dilatation d'un organe bi-métallique, jusqu'à 500/600° Cg.

Dans un petit nombre de cas, nous continuons à construire selon le système D.L. à dilatation de liquide, jusqu'à 200° Cg.

Pour les systèmes B.M., D.M. et D.L., les graduations sont à divisions équidistantes tandis que pour le système T.V., elles sont à divisions inéquidistantes, à espacements progressifs (allure logarithmique).

Construisant indifféremment ces divers systèmes thermométriques et n'ayant de ce fait aucun intérêt à préconiser plutôt l'un d'eux, il nous est toujours possible de conseiller notre clientèle et de la guider dans le choix de l'appareil conduisant aux meilleurs résultats.

Fig 113



Remise au point

La remise au point de l'aiguille peut être rendue nécessaire à la suite de chocs au cours du transport ou pour toute autre cause ayant entraînée un décalage de l'aiguille sur son axe. Elle peut être réalisée par comparaison avec un bon thermomètre en verre à mercure servant d'étalon, à l'aide de bains liquides bien homogènes, ou à l'aide de bains à température connue : glace fondante, eau en ébullition, etc. Après avoir retiré la bague-lunette de recouvrement du boîtier (fixée par trois vis), immerger l'organe sensible dans le bain de contrôle en l'accolant intimement au réservoir du thermomètre en verre. Réaliser l'homogénéité du bain pendant 10 à 15 minutes, en l'agitant, par exemple, à l'aide de l'ensemble réservoir métallique et réservoir du thermomètre en verre.

Si l'indication du thermomètre vérifié diffère de celle du thermomètre étalon, déplacer l'aiguille en conséquence. A cet effet, maintenir d'une main le canon molleté de l'aiguille et faire tourner cette dernière de telle façon qu'une fois libérée, elle indique exactement la température lue sur le thermomètre de référence.

Pour le cas de thermomètre à distance établi pour fonctionner avec plongeur se trouvant au-dessus ou au-dessous du cadran, il est évidemment nécessaire de procéder à la vérification en se plaçant dans ces conditions de fonctionnement.

A la demande ou dans certains cas, nos appareils peuvent être munis d'un dispositif de réglage de l'aiguille par clé.

A. - THERMOMÈTRES A LECTURE DIRECTE

Ces appareils sont établis pour être montés directement sur les réservoirs ou enceintes contenant le fluide à contrôler, ils comportent un plongeur directement solidaire du boîtier, vertical ou horizontal (perpendiculaire au centre du boîtier) ou encore à tige coudée d'équerre (ou oblique).

Organes sensibles : Dans le système B.M., convenant particulièrement à la mesure de température de liquides, l'organe sensible est constitué par un bilame d'une forme spéciale fixé à l'intérieur d'un tube étanche, diam. 16 m/m environ (diam. 8 m/m dans le système B.M.N.) (fig. 117). Dans les systèmes T.V. et D.M., le réservoir thermométrique peut être du type cylindrique ou à boudin filiforme (fig. 115). Cette dernière disposition, présentant une plus grande surface de contact avec le fluide à contrôler, est conseillée pour la mesure de température de gaz, air ou vapeur.

Plongeurs : Les parties plongeantes peuvent comporter ou non un protecteur tubulaire ajouré protégeant l'organe sensible (fig. 115), elles peuvent être avec gaine étanche amovible (fig. 116) recevant, lors de la mise en service, un liquide intermédiaire pour favoriser les échanges thermiques, disposition qui présente l'avantage de permettre l'enlèvement du thermomètre sans nécessiter l'arrêt et la vidange de l'installation. Les plongeurs peuvent être aussi du type plein (fig. 114).

Fixation : Est assurée par douille filetée solidaire du boîtier et de la partie plongeante (normalement 20/27, éventuellement 26/34 ou 15/21), elle peut être réalisée à la demande par bride vissée sur douille ou par écrou tournant, ou encore par raccord trois pièces à serrage sur plat ou à serrage par cône, avec ou sans bride.

Les thermomètres à lecture directe sont généralement exécutés avec cadran diam. 80, 100, 130, 150, 180, 200 m/m.

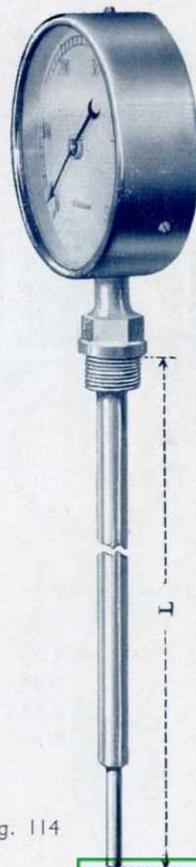


Fig. 114

Thermomètre DM à plongeur plein (peut être utilisé selon système T.V.)



THERMOMÈTRES A LECTURE DIRECTE AVEC PLONGEUR VERTICAL

Ces appareils peuvent être établis indifféremment selon l'un quelconque de nos systèmes thermométriques avec cette remarque que les systèmes B.M. et B.M.N. conviennent plus particulièrement au contrôle de la température de liquides alors que les systèmes T.V. et D.M. (éventuellement D.L.) peuvent indifféremment être utilisés à la mesure de température de liquide ou bien d'air, gaz ou vapeur.

Fixation : Par douille filetée 20/27 (15/21 ou 26/34) pouvant recevoir une bride, par écrou tournant ou raccord trois pièces comportant éventuellement une bride.

Plongeur standard : Longueur 20 c/m (toutes autres à la demande).

Diamètres nominaux des cadrans : 80, 100, 130, 150, 180, 200, 250, 300, 400 m/m.

Principales graduations : voir page suivante.

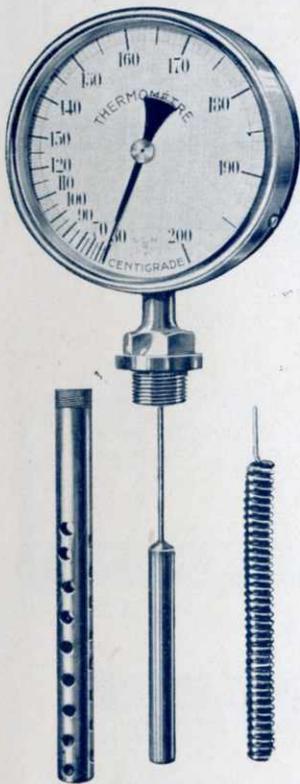


Fig. 115.

Thermomètre T.V. avec organe sensible cylindrique ou à boudin, pouvant recevoir un protecteur ajouré (peut être réalisé selon système D.M.).

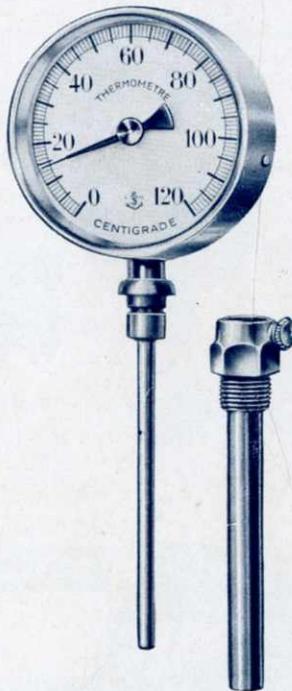


Fig. 116.

Thermomètre B.M.N. avec plongeur à gaine étanche amovible (disposition pouvant être adaptée aux thermomètres T.V. ou D.M.).

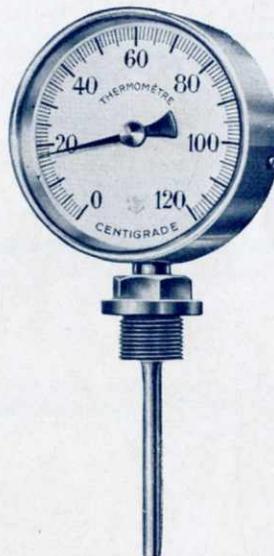


Fig. 117.

Thermomètre B.M. ou B.M.N. (plongeur plein diam. 16 ou 8 m/m)

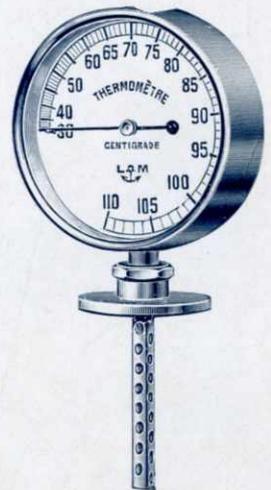


Fig. 118.

Thermomètre T.V. type « Diffusion Sucrerie » avec raccord 3 pièces à bride. (La température critique 70° Cg se trouve à l'aplomb vertical de l'axe de l'aiguille. Cette dernière étant inclinée à gauche indique une température trop basse ; inclinée vers la droite, elle signale un dépassement de la température normale de marche).

Numéros de référence

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| Plongeur plein (système T.V. ou D.M.) fig. 114 | 501 | Adjonctions de : | |
| — — (système B.M. ou B.M.N.) fig. 117..... | 531 | 1 bride, fig. 118 | 916 |
| — avec réservoir cylindrique, fig. 115..... | 511 | Protecteur tubulaire ajouré, fig. 115 | 918 |
| — — à boudin, fig. 115 | 521 | Gaine étanche amovible fig. 116 | 921 |



THERMOMÈTRES A LECTURE DIRECTE AVEC PLONGEUR HORIZONTAL perpendiculaire au centre du boîtier

A la position près du plongeur, ces appareils sont analogues à ceux de la page précédente.

Fixation : Voir page précédente. Dans certains cas, comme celui d'étuves, le boîtier peut comporter une collerette utilisable pour la fixation, le raccord fileté étant alors supprimé : fig. 122.

Plongeur standard : Longueur 20 c/m (toutes autres à la demande).

Diamètres nominaux des cadrans : 80, 100, 130, 150, 180, 200, 250, 300, 400 m/m.

| Système thermomètr. | Principales graduations |
|---------------------|--|
| T.V. | Inéquidistantes : -25+30 0+50, 0+100, 0+110, +30+150, +50+200, +100+300° Cg. |
| D.M. | Équidistantes : 0+100, 0+120, 0+150, +50+200, 300, 400, 500 et 600° Cg. |
| B.M. ou B.M.N. | — 0+100, 0+120, 0+150, 0+200, 300, 400, 500 et 600° Cg. |

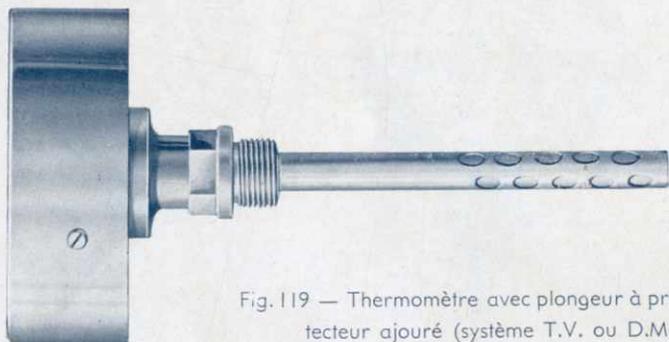


Fig. 119 — Thermomètre avec plongeur à protecteur ajouré (système T.V. ou D.M.).

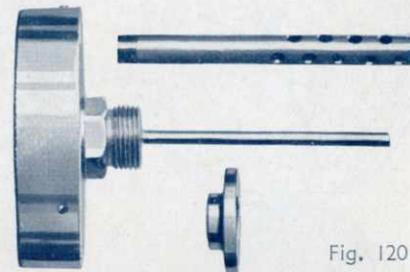


Fig. 120

Thermomètre B.M.N. avec, éventuellement, protecteur ajouré et bride.



Fig. 121
Thermomètre
T.V. (ou D.M.).

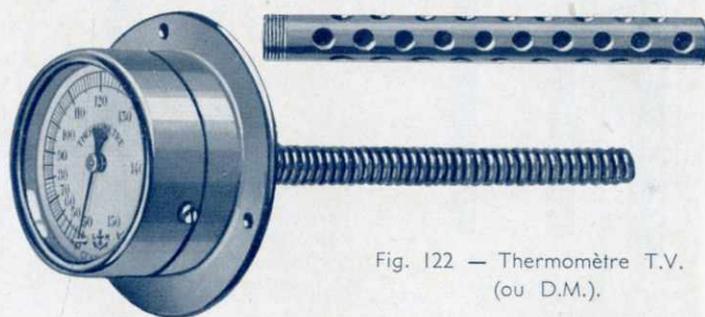


Fig. 122 — Thermomètre T.V.
(ou D.M.).

Numéros de référence

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| Plongeur plein (système T.V. ou D.M.), voir fig. 114..... | 502 | Boîtier avec collerette et plongeur à boudin, fig. 122 | 622 |
| — — (système B.M. ou B.M.N.), fig. 120..... | 532 | Adjonctions de : | |
| — avec réservoir cylindrique, voir fig. 115..... | 512 | 1 bride, fig. 120..... | 916 |
| — — à boudin, fig. 121 | 522 | Protecteur tubulaire ajouré, fig. 119 et 122 | 918 |



THERMOMÈTRES A LECTURE DIRECTE AVEC PLONGEUR A TIGE COUDÉE D'ÉQUERRE

Ces thermomètres s'établissent seulement avec système T.V. ou D.M. (éventuellement D.L.) avec organe sensible cylindrique pour liquides (plongeur plein ou avec protecteur ajouré) ou avec organe sensible à boudin filiforme pour air, gaz ou vapeur, avec protecteur ajouré.

Les parties plongeantes peuvent être situées derrière le boîtier (fig. 123) ou bien latéralement, soit à droite (fig. 124), soit à gauche (fig. 125).

Fixation : Peut être réalisée comme pour les appareils précédents.

Plongeur standard : Longueur 20 cm (toutes autres à la demande).

Diamètres nominaux des cadrans : 80, 100, 130, 150, 180, 200, 250, 300, 400 mm.

| Système thermomètr. | Principales graduations |
|---------------------|--|
| T.V. | Inéquidistantes : $-25+30, 0+50, 0+100, 0+110, +30+150, +50+200, +100+300^{\circ}$ Cg. |
| D.M. | Equidistantes : $0+100, 0+120, 0+150, +50+200, 300, 400, 500$ et 600° Cg. |

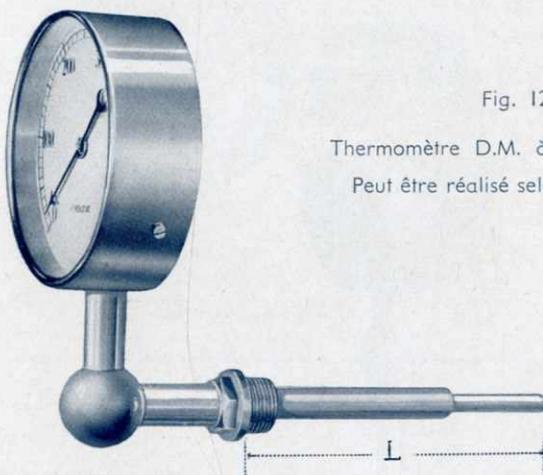


Fig. 123

Thermomètre D.M. à plongeur plein.

Peut être réalisé selon système T.V.

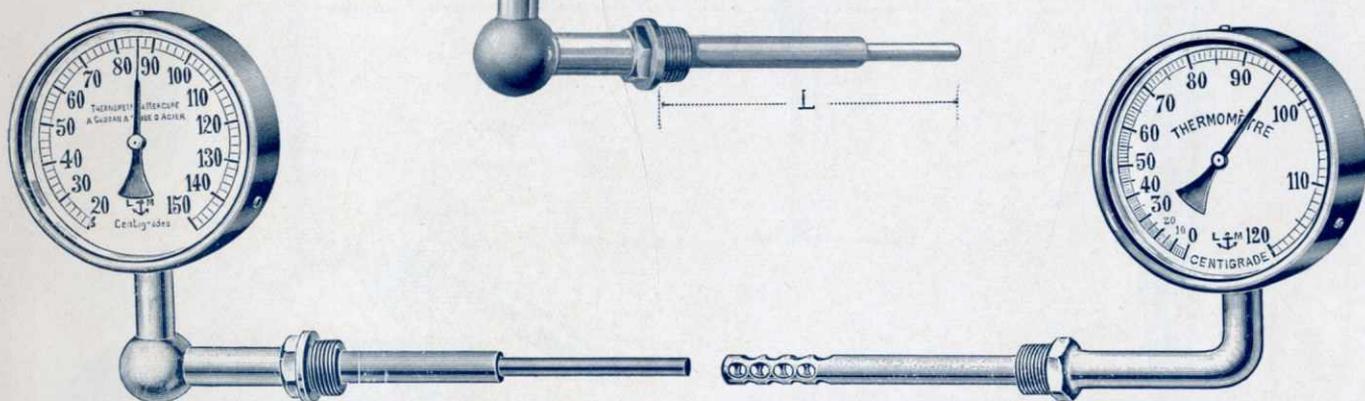


Fig. 124. — Thermomètre D.M. à plongeur plein (peut être réalisé selon type T.V.).

Fig. 125 — Thermomètre T.V. à plongeur avec protecteur ajouré (peut être réalisé selon type D.M.).

| Forme d'appareil | Type de plongeur | Réservoir thermomètr. (organe sensible) | N° de référence |
|------------------|------------------------------|---|-----------------|
| Fig. 123 | plein | cylindrique | 507 |
| | avec protecteur ajouré | cylindrique | 517 |
| Fig. 125 | plein | à boudin | 527 |
| | | cylindrique | 508 |
| | | cylindrique | 518 |
| Fig. 124 | avec protecteur ajouré | à boudin | 528 |
| | | cylindrique | 509 |
| | plein | cylindrique | 519 |
| | | à boudin | 529 |

THERMOMÈTRES A LECTURE DIRECTE TYPES SPÉCIAUX

Tous les thermomètres normaux précédents peuvent être modifiés à la demande pour s'adapter à certaines conditions spéciales d'installation.

Les appareils ci-après sont représentés à titre d'exemples de ces réalisations particulières :

Fig. 126 : Thermomètre à tige verticale allongée. Peut s'établir selon tous nos systèmes thermométriques.

Fig. 127 : Thermomètre à plongeur vertical mais à fixation par douille à emboîtement par cône. Peut s'établir selon tous nos systèmes thermométriques.

Fig. 128 : Thermomètre spécial à tige contrecoudée. Peut se faire seulement avec système T.V. ou D.M.

Fig. 129 : Thermomètre à tige coudée oblique. Peut s'exécuter selon système T.V. ou D.M.

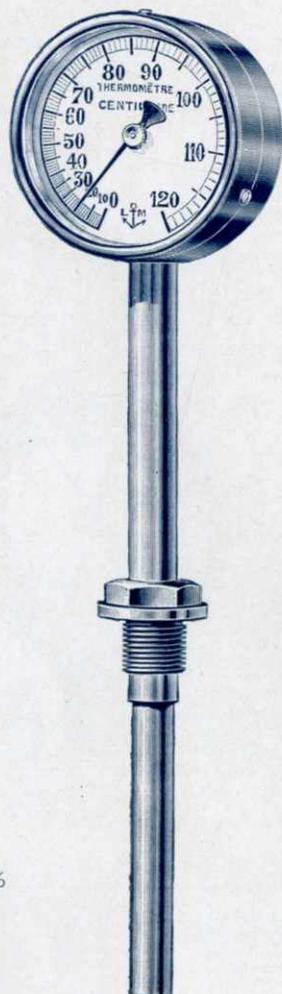


Fig. 126



Fig. 127

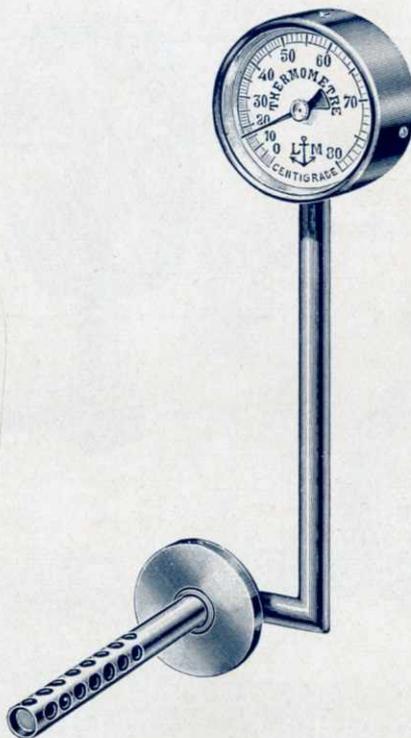


Fig. 128

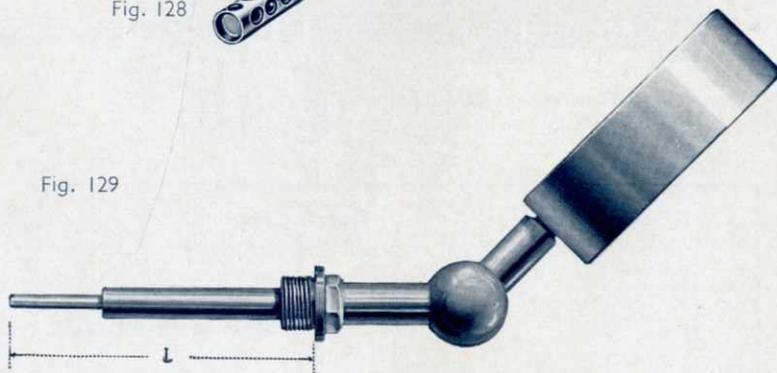


Fig. 129

Pour tous ces appareils, les plongeurs et la fixation peuvent être prévus comme pour nos appareils normaux.

Longueur du plongeur : à la demande.

THERMOMÈTRES A CADRAN A LECTURE DIRECTE TYPE " CHAUFFAGE "

Pour le contrôle de la température de réservoirs d'eau chaude tels que : nourrices, ballons, bouilleurs, etc., nous fournissons couramment les appareils représentés ci-dessous établis selon notre système B.M. (plongeur diam. 16 m/m env.) ou B.M.N. (plongeur diam. 8 m/m env.).

Fixation : Par douille filetée 20/27 pas du gaz (éventuellement 15/21 ou 26/34).

Plongeur standard : Longueur 13 c/m, toutes autres à la demande (éventuellement avec protecteur ajouré ou gaine étanche amovible).

Diamètres nominaux des cadrans : 80, 100, 130, 150 m/m (tous autres à la demande).

Principales graduations (à divisions équidistantes) : 0 à 100, 120, 150 et 200° Cg.

Ces formes d'appareils peuvent être réalisées selon nos autres systèmes T.V. et D.M. : voir pages 27 et 28.

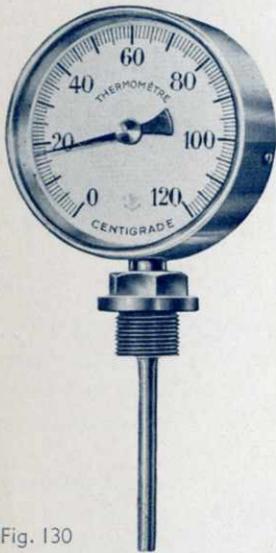


Fig. 130

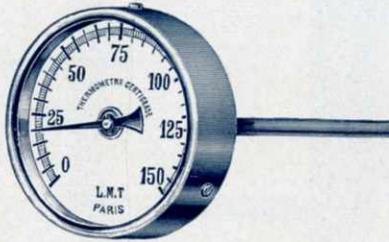


Fig. 131

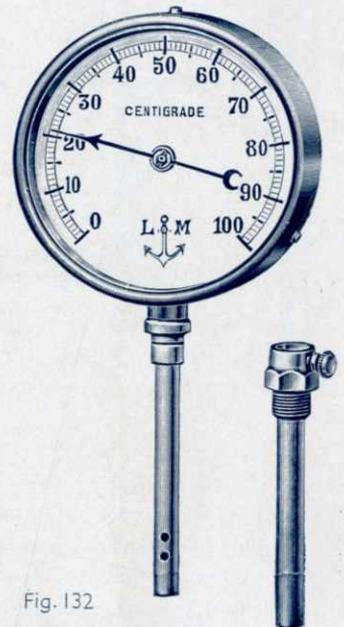


Fig. 132

Numéros de référence

| | |
|--|---------|
| Fig. 130 (plongeur nu) | 541 |
| Fig. 130, avec protecteur ajouré | 541/918 |
| Fig. 131 (plongeur nu) | 542 |
| Fig. 131, avec protecteur ajouré | 542/918 |
| Fig. 132 (avec gaine étanche amovible) | 541/921 |

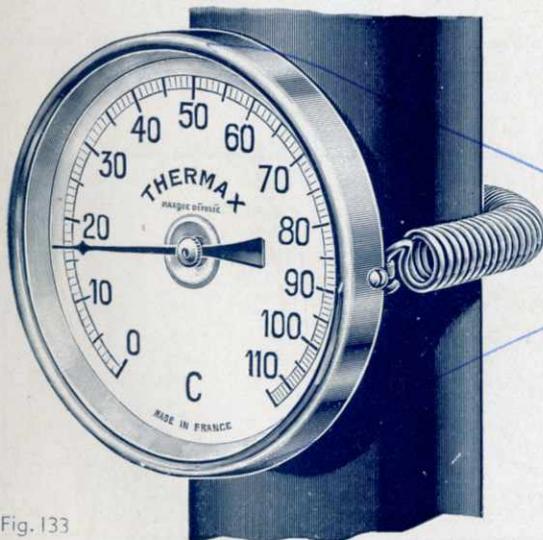


Fig. 133

THERMAX TYPE CHAUFFAGE

Thermomètre pour tuyauteries à prise-par contact

N° de référence : 520.

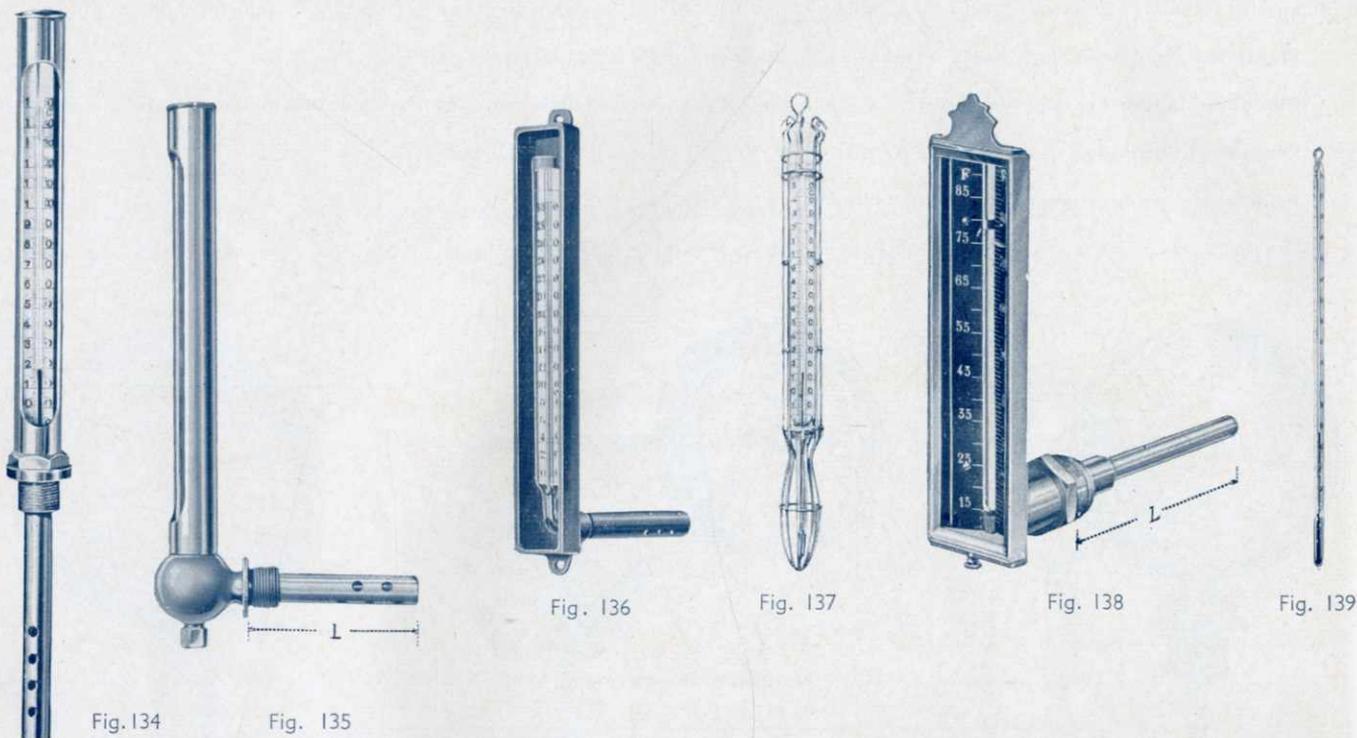
L'utilisation de cet appareil-ressort de la figure ci-contre.

Un seul modèle : cadran 65 m/m gradué 0+110°.

Cet appareil est fourni avec collier de fixation à ressort pouvant s'adapter aux tuyauteries de diamètres courants.

THERMOMÈTRES EN VERRE TYPE INDUSTRIEL SOUS GAINÉ MÉTALLIQUE

THERMOMÈTRES TYPE LABORATOIRE



Les appareils fig. 134 et fig. 135 comportent des thermomètres en verre, type à double soudure au mercure avec colonne prismatique à grande visibilité et graduation sur opale. La partie extérieure de la gaine a une hauteur de 30 c/m environ, diam. 30 m/m ; la hauteur de la partie visible de la graduation est de 22 c/m. La fenêtre peut être protégée par garde mobile tournante. La fixation est réalisée par douille 20/27 pas du gaz. La partie plongeante de longueur à la demande (jusqu'à 1 mètre) est généralement avec protecteur ajouré (diam. 18 m/m) éventuellement avec plongeur étanche, elle peut être à la demande latérale à droite ou à gauche au lieu d'être à l'arrière (fig. 135).

Nous pouvons établir ces deux appareils en dimensions réduites (notamment par quantité), éventuellement avec douille filetée 15/21. Pour le type coudé (fig. 135), nous avons un modèle de série : hauteur de la partie extérieure de la gaine 18 c/m, hauteur de la graduation visible 11 c/m, diam. 22 m/m, longueur standard du plongeur ajouré 5 c/m, graduation 0+100.

L'appareil fig. 136 comporte également un thermomètre en verre du type à double soudure, il trouve son utilisation dans l'équipement de fours et étuves ; la gaine, qui est en fonte, est à deux pattes d'attache (hauteur de la gaine 25 c/m, entr'axe des deux trous de fixation de 3 m/m : 258 m/m, longueur standard du plongeur ajouré 15 c/m.

La fig. 138 représente une gaine spéciale établie seulement à la demande.

La fig. 137 comporte un thermomètre verre, type à double soudure, monté dans une gaine grillagée, permettant la prise de température de liquides visqueux ou contenant des matières en suspension (hauteur totale : 35 c/m, diam. de la gaine : 35 m/m).

La fig. 139 représente le thermomètre type laboratoire bien connu.

Principales graduations : 0 à 100, 120, 150, 200, 300, 400, 500, 600° Cg.

Nous pouvons établir toutes graduations spéciales à la demande et notamment avec divisions par 1/2, 1/4, 1/5 ou 1/10 de degré.

| Appareils | N° de référence |
|---------------------------|-----------------|
| Fig. 134 | 42 |
| Fig. 135 | 43 |
| Fig. 135, Petit modèle .. | 43 bis |
| Fig. 136 | 44 |
| Fig. 139 | 46 |
| Fig. 137 | 47 |

THERMOMÈTRES DIRECTS SPÉCIAUX POUR FOURS DE BOULANGERIE, PATISSERIE, etc.

Tous ces thermomètres, pour température jusqu'à 500 ou 600° Cg., sont avec plongeur rectiligne horizontal. Ils sont généralement en boîtier avec collerette ou pattes de fixation.

Nous construisons :

1° **Des appareils type rustique, système B.M.,** avec plongeur diam. 16 m/m environ, longueur standard 50 c/m. Se font avec cadran 80 et 100 m/m (éventuellement 130 et 150 m/m) en boîtier avec collerette (fig. 141) ou sans collerette (fig. 140).

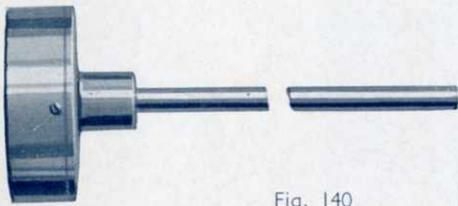


Fig. 140

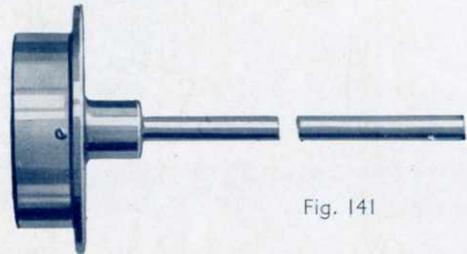


Fig. 141

2° **Des appareils système B.M.N. à plongeur à grande sensibilité,** diam. 8 m/m, longueur standard 30 c/m, avec, éventuellement, protecteur tubulaire ajouré au départ du boîtier ou sur toute la longueur du plongeur. Boîtier étanche nickelé (épaisseur 15 m/m environ), à lunette vissée avec collerette circulaire (fig. 142) ou trois pattes d'attache (fig. 143). Cadran 80 m/m émaillé à graduation vitrifiée inaltérable (diam. de la collerette : 97 m/m), diam. de perçage des 3 trous de fixation de 3 m/m : 88 m/m.

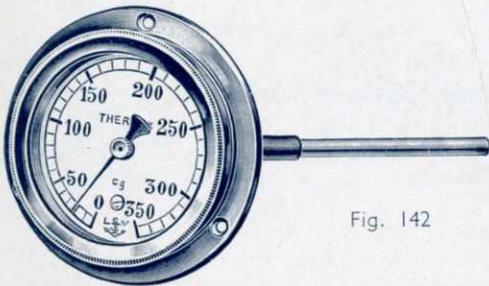


Fig. 142

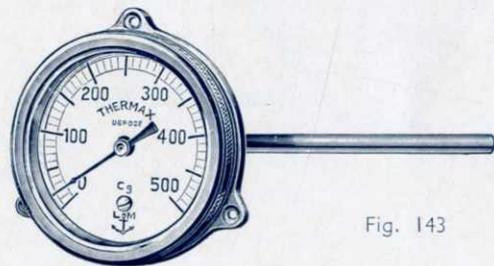


Fig. 143

3° **Des appareils système B.M.N.** analogues aux précédents mais cadran 55 m/m en boîtier également étanche (épaisseur 15 m/m, environ) à lunette vissée mais à deux pattes d'attache seulement (fig. 144) (entr'axe des trous de fixation de 3 m/m : 66 m/m).

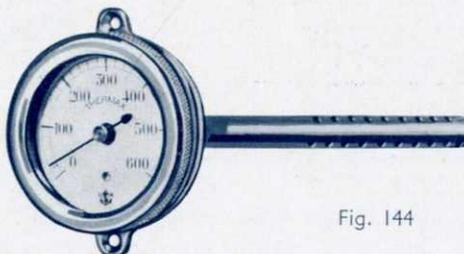


Fig. 144

4° Des thermomètres, établis sur les mêmes principes, mais en **boîtier léger** (épaisseur 12 m/m environ), à lunette sortie, cadran 70 m/m avec collerette 84 m/m (fig. 145) (diam. de perçage des 3 trous de fixation de 2 m/m : 78 m/m), plongeur standard 20 c/m.

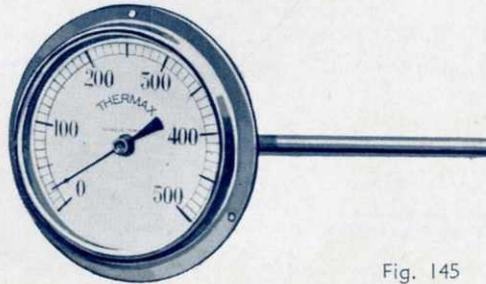


Fig. 145

5° Des appareils également système B.M.N., mais en **boîtier « éventail »** (épaisseur 15 m/m environ), avec tige plongeante, soit perpendiculaire au boîtier, soit latéralement (à gauche ou à droite) (entr'axe des trous de fixation de 3 m/m : 59 m/m), longueur standard 30 c/m.

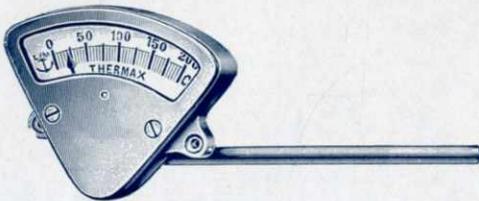


Fig. 146

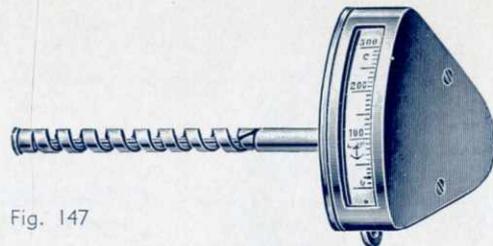


Fig. 147

Numéros de référence

| | | | | | | | | |
|----------|----------------------------|--------|--------|----------|--|----------------|--------|-----|
| Fig. 140 | Plongeur longueur standard | 50 c/m | 504 | Fig. 146 | Plongeur longueur standard | 30 c/m | 647 | |
| Fig. 141 | — | — | 50 c/m | 605 | Fig. 147 | — | 30 c/m | 648 |
| Fig. 142 | — | — | 30 c/m | 615 | Fig. 147 | — | 30 c/m | 649 |
| Fig. 143 | — | — | 30 c/m | 625 | | à droite | | |
| Fig. 144 | — | — | 30 c/m | 635 | Adjonctions de : | | | |
| Fig. 145 | — | — | 20 c/m | 645 | Protecteur tubulaire sur toute la longueur (voir fig. 144) | | | 918 |
| | | | | | — au départ du boîtier (voir fig. 142) | | | 919 |

Toutes autres longueurs de plongeurs à la demande.

Principales graduations : 0 à 300, 350, 400, 500, 600° Cg.

THERMOMÈTRES SYSTÈME G JUSQU'À 1.000° Cg.

A la demande, nous construisons des thermomètres système G, à différence de dilatations, dont la graduation peut aller jusqu'à 1.000° Cg, avec plongeur plein diam. 20 m/m env., soit vertical, soit horizontal, comportant douille filetée au pas du gaz (ou autre) ou douille lisse pour montage par emboîtement.

Plongeur standard : Longueur 50 c/m (toutes autres à la demande).

Diamètres nominaux des cadrans : 150 et 180 m/m (tous autres à la demande).

Ces appareils doivent être considérés comme des instruments de mesures relatives plutôt que comme des instruments de grande précision.

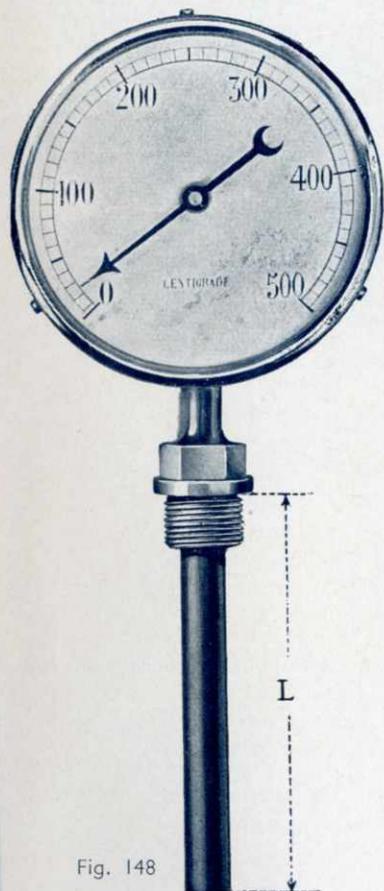


Fig. 148

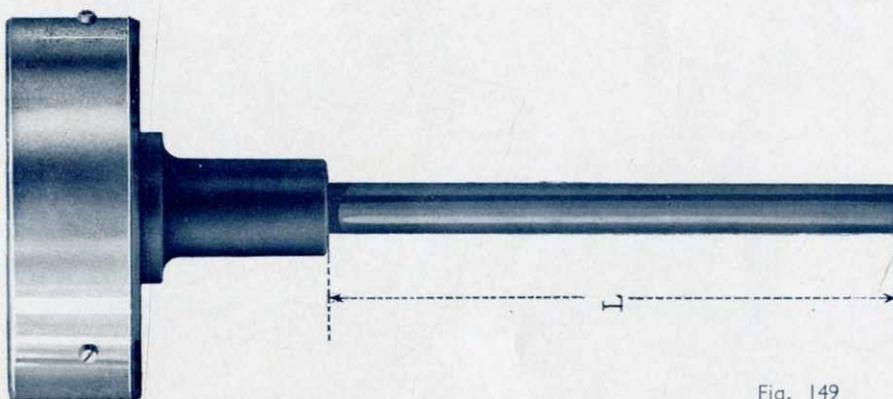


Fig. 149

Numéros de référence

| | |
|--|---------|
| Fig. 148..... | 551 |
| Fig. 148, mais avec douille lisse..... | 551/917 |
| Fig. 149..... | 552/917 |
| Fig. 149, mais avec douille filetée..... | 552 |

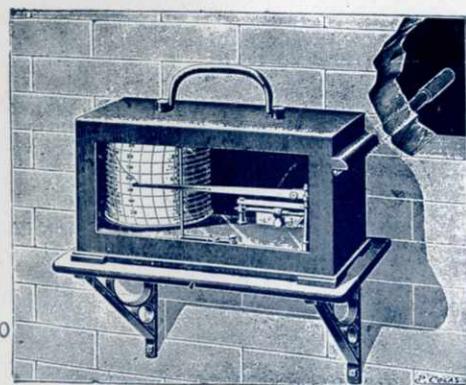


Fig. 150

THERMOMÈTRE ENREGISTREUR TYPE DIRECT

(N° de référence 1070)

La fig. 150 représente un appareil réalisant l'enregistrement de la température d'un fluide contenu dans des réservoirs, étuves ou enceintes, sur lesquels il peut être fixé.

La partie plongeante peut être horizontale ou bien verticale, les systèmes thermométriques étant B.M., T.V. ou D.M.

Dans certains cas de température pouvant atteindre 800/1.000° Cg., nous appliquons notre système G à différence de dilatations métalliques.

AGENCEMENT DES THERMOMÈTRES A CADRAN A LECTURE DIRECTE AVEC CONTACTS ÉLECTRIQUES RÉGLABLES

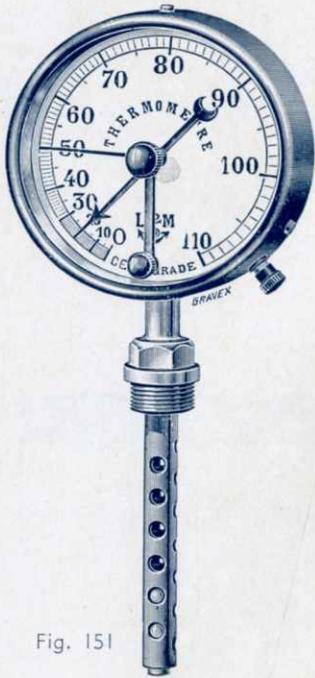


Fig. 151

Nos thermomètres à lecture directe d'un diamètre au moins égal à 80 m/m, peuvent, comme nos manomètres à cadran, être agencés avec dispositif de contacts électriques réglables à maxima ou minima ou les deux pour courant bas voltage ou bien 110/220 volts. Pour un seul contact, l'appareil est muni de deux bornes (une isolée, l'autre à la masse pour bas voltage ou deux bornes isolées pour 110/220 volts), tandis qu'il comporte trois bornes (deux isolées, une à la masse pour bas voltage ; toutes trois isolées pour 110/220 volts) pour le cas de deux contacts.

Ces bornes sont habituellement fixées à raison d'une sur le corps cylindrique du boîtier, la seconde (un seul contact) ou les deux autres (deux contacts) se trouvant sur la glace protectrice du cadran (éventuellement à la demande, toutes les bornes peuvent être placées sur la glace). Elles peuvent être prévues à l'arrière du boîtier.

Les index des contacts peuvent être manœuvrés de l'extérieur à l'aide d'un ou deux boutons ébonite placés au centre de la glace.

Ces contacts sont du type sec, capables de 20 watts environ.



Fig. 152

Il est à noter, d'une façon générale, que l'aiguille indicatrice se déplaçant habituellement lentement, il sera bon de recourir à un relais lorsqu'il s'agira de commander un organe important tel qu'un chauffage ou un moteur.

Nous pouvons aussi établir des contacts électriques du type à passage ou du type permanent à secteur. La fig. 152 représente un tel appareil qui comporte deux contacts électriques permanents, l'un de 65 à 82°, l'autre de 80 à 110°. Les bornes sont à l'arrière du boîtier (éventuellement latéralement sur la partie cylindrique du boîtier, voir fig. 169, page 43).

Numéros de référence

| | |
|---|-----|
| 1 contact électrique bas voltage à 1 seule borne isolée | 906 |
| 2 — — — — 2 bornes isolées..... | 907 |
| 1 — — — — pour 110/220 volts à 2 bornes isolées | 908 |
| 2 — — — — — 3 — — | 909 |
| 1 contact passage fixe | 966 |
| 1 contact à secteur fixe | 967 |
| 2 contacts à secteur fixe | 977 |



THERMOMÈTRE ENREGISTREUR AMBIANT

Cet enregistreur bien connu s'établit en quatre grandeurs, en boîte tôle vernie (modèle industriel ou pour lecture extérieure) ou en boîte acajou verni (modèle pour appartement).

Le tambour comportant le mouvement d'horlogerie est généralement prévu pour révolution hebdomadaire ou quotidienne mais il peut être établi à la demande, pour faire un tour en 13, 6 1/2 ou 3 heures environ ou toutes autres durées à la demande.

L'appareil le plus couramment usité, notamment pour l'ambiance ordinaire, est le modèle B.C.M. (Bureau Central Météorologique) avec tambour diam. 93 m/m, hauteur 93 m/m environ. Ce modèle, ainsi que le moyen modèle (tambour diam. 93 m/m, hauteur 130 m/m) trouvent leur utilisation dans le contrôle industriel tandis que le petit modèle (tambour diam. 67 m/m, hauteur 67 m/m environ) est à retenir pour le cas d'emplacement disponible restreint.

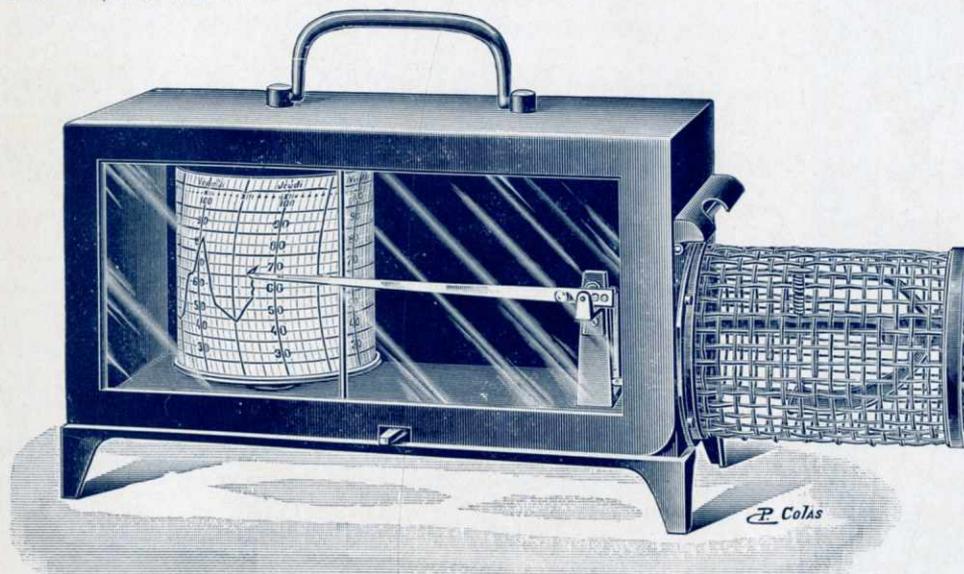


Fig. 153

Numéros de référence

| Modèles | Cylindres | | Boîtes | |
|--------------------|-----------|---------|--------|--------|
| | Diamètre | Hauteur | Tôle | Acajou |
| Petit modèle | 67 m/m | 67 m/m | 65 | 65 bis |
| B.C.M. | 93 m/m | 93 m/m | 66 | 66 bis |
| Moyen modèle | 93 m/m | 130 m/m | 66 M | |
| Grand modèle | 127 m/m | 175 m/m | 67 | 67 bis |

Principales feuilles diagrammes

| Type | Petit modèle N ^{os} 65 et 65 bis | | | | | G ^d m ^e N ^{os} 67 et 67 bis |
|--------------------|---|------------|----------|-----------|-------------|--|
| Graduations | -30 +30 | -20 +40 | 0 +50 | 0 +100 | +20 +100 | -15 +35 |
| Quotidiennes | 249 bis | 248 bis | 484 | | 250 bis | |
| Hebdomadaires ... | 249 | 248 | 485 | 356 | | 173 |

| Type | Modèle B.C.M. N ^{os} 66 et 66 bis | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|----------|----------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| Graduations | -30 +45 | -20 +55 | -20 +80 | -15 +15 | -15 +40 | 0 +20 | 0 +30 | 0 +50 | 0 +75 | 0 +100 | 0 +120 | +20 +100 | 0 +150 | +40 +110 |
| Quotidiennes | 161 | | | 89 ³ | 462 | 52 ⁶ | 89 ² | 524 | 70 | 52 bis | 50 ¹ | | 50 ³ | |
| Hebdomadaires . | 103 | 103 ² | 104 | 79 ⁴ | 100 | 52 ⁷ | 79 ³ | | 68 | 52 | | 109 | | 140 |

| Type | Moyen modèle N ^o 66 M. | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|----------|----------|----------|------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------------|------------------|------------|-------------|------------------|
| Graduations | -50 +50 | -20 +80 | 0 +30 | 0 +40 | 0 +50 | 0 +60 | 0 +75 | 0 +100 | 0 +110 | 0 +120 | 0 +150 | +10 +40 | +10 +130 | +15 +75 | +20 +70 | +30 +120 | +30 +130 |
| Quotidiennes | 147 ⁶ | 143 ² | 168 ³ | 75 ^{4b} | 167 | | | 147 | | 294N | 78 | 169 | 294 ² | 170 | | 45 | 147 ³ |
| Hebdomadaires . | | | | | 663 bis | 665 | | 147 ⁵ | | 733 | 78 bis | | | 167 ² | | | |

THERMOMÈTRE ENREGISTREUR AMBIANT « PLANIT » A DÉROULEMENT CONTINU PAR MOTEUR ÉLECTRIQUE

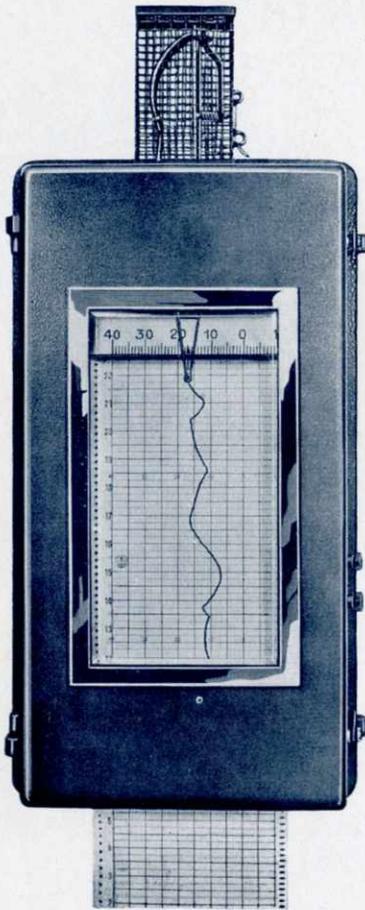


Fig. 154

Cet appareil réalise l'enregistrement sur bande de papier diagramme d'un rouleau dont le déroulement est assuré par moteur électrique.

Le mécanisme est enfermé dans un boîtier rectangulaire qui peut être prévu pour fixation en saillie ou bien par encastrement (encombrement approximatif 49×25 c/m). L'enregistrement se fait sur bande de papier de 12 c/m environ de largeur, animée d'une vitesse de déroulement de 20 m/m heure (toutes autres à la demande).

Le moteur électrique entraînant le papier est normalement prévu pour utilisation du courant 110 volts 50 périodes.

L'appareil est également indicateur, comportant à sa partie supérieure une réglette graduée devant laquelle se déplace un index solidaire de la plume enregistreuse.

Les rouleaux de papier diagramme se font pour toutes graduations à la demande.

Selon les conditions d'utilisation, l'étendue et la valeur de la graduation et selon la sensibilité recherchée, cet appareil s'établit selon système B.M., D.L., ou D.M. La fig. 154 représente un tel appareil réalisé selon système D.L., pouvant enregistrer des températures depuis -10 jusqu'à $+40^\circ$ Cg.

Grâce à une réalisation mécanique brevetée: le **diagramme** obtenu est **entièrement planimétrable**.

Nous pouvons établir des enregistreurs à déroulement continu comportant en plus, un dispositif de réenroulement du papier diagramme utilisé, pouvant être prévus en boîtier rigoureusement étanche.

Cet appareil peut aussi, à la demande, être établi selon système TV.

Numéros de référence

| | |
|----------------------------------|------|
| Appareil en saillie | 1251 |
| Appareil encastré | 1253 |
| Dispositif de réenroulement..... | 999 |

Thermomètres avertisseurs électriques ambiants à cadran à maxima et minima

Ces appareils, du type ambiant, sont établis selon les cas avec système B.M., D.L. ou T.V. Ils sont munis d'un ou deux contacts électriques réglables à maxima ou minima, pour courant bas voltage, une borne étant isolée.

Ils peuvent ainsi contrôler la température de séchoirs, malteries, ateliers de conditionnement, chambres froides, etc., en alertant le personnel par un signal sonore ou lumineux lorsqu'une température à ne pas dépasser (inférieure ou supérieure) est atteinte.

Ils sont montés sur une plaque tôle pouvant être fixée à une paroi verticale et comportent un dispositif de réglage par clé.

Diamètre du cadran : 100 m/m.

Encombrement : 13×26 c m.

Graduations principales : $-20 + 50^\circ$ Cg., $0 + 100/110^\circ$ Cg. (toutes autres à la demandé).

Numéros de référence

| | 1 seul contact | 2 contacts |
|--------------------------------------|----------------|------------|
| Sans cage grillagée | 505 | 506 |
| Adjonction de cage protectrice | 922 | |

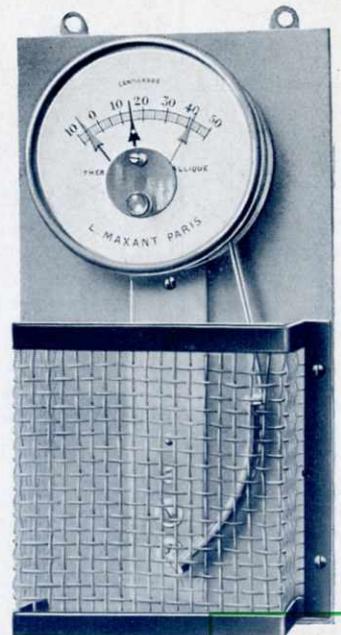


Fig. 155



B. - THERMOMÈTRES A LECTURE A DISTANCE

- a) — THERMOMÈTRES A CADRAN.
- b) — ENREGISTREURS A CYLINDRE à mouvement d'horlogerie.
- c) — ENREGISTREURS A DÉROULEMENT CONTINU par moteur électrique.
- d) — ENREGISTREURS A DISQUE à mouvement d'horlogerie.

Ces appareils peuvent être établis selon les systèmes thermométriques suivants :

- Système T.V. (à tension de vapeur saturante), jusqu'à 300° Cg. à divisions inéquidistantes.
- Système D.M. (à dilatation de mercure) jusqu'à 500 ou 600° à divisions équidistantes.
- Système D.M.C. (à dilatation de mercure avec compensation).

Dans certains cas particuliers, nous continuons à construire le système D.L. (à dilatation de liquide) pour températures au plus égales à 200° Cg.

Ils comprennent essentiellement trois parties :

- L'indicateur ou l'enregistreur proprement dit.
- La partie plongeante destinée à être immergée dans le fluide à contrôler.
- Le tube capillaire reliant les deux organes ci-dessus.

Avec le système T.V., pour lequel les graduations sont à divisions inéquidistantes (espacements progressifs à allure logarithmique), le tube capillaire est auto-compensé. Pour le système D.M., à graduation à divisions équidistantes, les indications peuvent être influencées par les fluctuations de température du milieu traversé par le tube de liaison, surtout si la longueur de ce dernier dépasse 4 à 5 mètres et si les fluctuations sont importantes. Dans ce cas, nous recommandons de procéder au calorifugeage du capillaire à l'issue de la mise en place ; mais nous pouvons assurer l'isolement par tube caoutchouc ou mieux prévoir un dispositif de compensation correspondant à notre système D.M.C. Cette compensation automatique est réalisée par un deuxième tube capillaire accolé au premier et de même longueur, mais sans plongeur, et dont le récepteur (à l'intérieur du boîtier à cadran ou de l'enregistreur) est monté en différentiel avec le récepteur du tube capillaire thermométrique proprement dit qui comporte la partie plongeante (Voir fig. 175 page 46).

Ces appareils que nous avons été les premiers à construire en France, bénéficient de notre longue expérience et permettent un contrôle régulier de la température de liquides, d'air, de gaz divers ou de vapeurs.

CONSTRUISANT INDIFFÉREMMENT LES DEUX SYSTÈMES THERMOMÉTRIQUES T.V. ET D.M. ET N'AYANT, DE CE FAIT, AUCUN INTÉRÊT A PRÉCONISER PLUTÔT L'UN QUE L'AUTRE, IL NOUS EST TOUJOURS LOISIBLE DE CONSEILLER NOTRE CLIENTÈLE ET DE LA GUIDER DANS LE CHOIX DE L'APPAREIL RÉPONDANT AUX MEILLEURES CONDITIONS D'UTILISATION.

Tube capillaire : La longueur du tube capillaire de liaison reliant l'indicateur ou l'enregistreur à la partie plongeante est fonction des conditions d'installation, elle peut atteindre plusieurs dizaines de mètres.

Dans le système T.V., ce tube est normalement en cuivre ; il est en acier dans le système D.M.

Pour certains cas particuliers, il peut être en acier inoxydable, en argent ou argenté, nickelé ou chromé, étamé, chemisé de plomb, etc. Il peut comporter une protection par tube caoutchouc ou par gaine métallique flexible genre Rudolph, que nous préconisons, sur toute ou partie de la longueur.

Partie plongeante : La partie plongeante, qui doit être immergée dans le fluide dont la température est à mesurer, comporte l'organe sensible constitué par le réservoir thermométrique ; ce dernier peut être cylindrique pour le cas de liquide ou à boudin filiforme pour le cas d'air, gaz ou vapeur. Elle est généralement munie d'un raccord de fixation assurant en même temps l'étanchéité, du type à trois pièces, normalement à serrage sur plat, mais qui peut être à serrage par cône, à joint métal-plastique ou encore à presse-étoupe. Le filetage normal de ce raccord est le pas du gaz, habituellement 20/27 (3/4" gaz) ou à la demande 15/21 (1/2" gaz) ou 1" (26/34) ou encore tout autre filetage à la demande. La troisième pièce de ce raccord, qui se fixe sur l'appareil contenant le fluide à contrôler, peut être à bride.

Le plongeur peut être nu (fig. 156 et 159) ou comporter un protecteur tubulaire ajouré (fig. 157) ou bien une gaine étanche amovible (fig. 158) à l'intérieur de laquelle un liquide intermédiaire doit être introduit lors de la mise en service pour assurer un bon échange thermique. Cette gaine étanche, qui peut être à bride ou filetée, présente l'avantage de permettre la dépose de l'appareil, sans nécessiter la vidange ou l'arrêt de l'installation contrôlée.

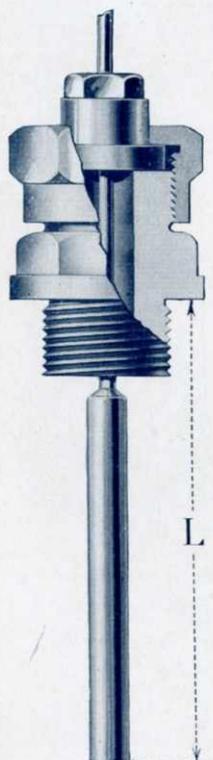


Fig. 156

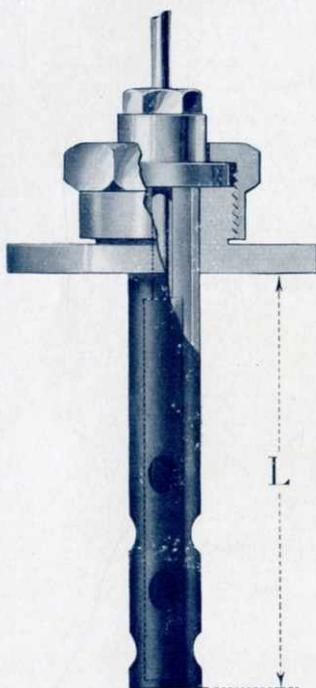


Fig. 157

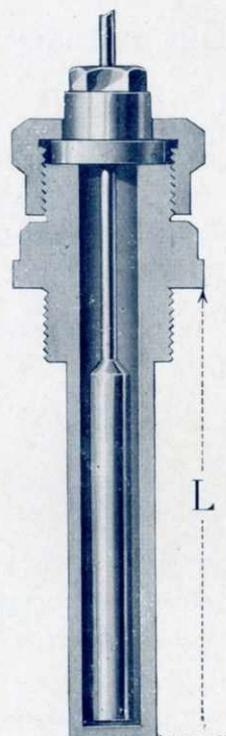


Fig. 158



Fig. 159

Les réservoirs thermométriques cylindriques ont, selon les cas, un diamètre de 8 m/m à 16 m/m et une longueur de 6 m/m à 15 m/m ; les réservoirs à boudin ont un diamètre de 20 m/m environ, leur longueur pouvant varier de 12 m/m à 30 m/m.

Lorsqu'il s'agit de mesurer la température d'air se trouvant à une pression voisine de l'atmosphère ou d'un liquide contenu dans un réservoir à ciel ouvert, le raccord trois pièces n'est pas nécessaire et la partie plongeante est alors constituée par l'extrémité du capillaire qui se poursuit par le réservoir thermométrique cylindrique (pour liquide) ou à boudin filiforme (pour air, gaz ou vapeur).

Comme précisé ci-dessus, nous préconisons le type à boudin filiforme pour les plongeurs en contact avec un fluide tel que air, gaz ou vapeur (fig. 159) car il réalise une plus grande surface d'échange avec le fluide à contrôler. Ce boudin peut être rendu rigide par enroulement sur un tube solidaire du raccord. Nous déconseillons un tel agencement qui augmente la masse métallique solidaire de l'organe sensible et aggrave ainsi l'inertie thermique, en diminuant finalement la sensibilité.

Dans le cas d'enceintes de grandes dimensions, la mesure de la température moyenne peut être établie en adoptant un organe sensible filiforme non enroulé, c'est-à-dire développé au maximum.

Dénivellation : Ne pas omettre de signaler la dénivellation pouvant exister entre l'organe sensible et l'indicateur ou l'enregistreur. Il faut préciser le sens de cette dénivellation (réservoir au-dessus ou au-dessous de l'indicateur ou de l'enregistreur) et sa valeur en mètres.

a) THERMOMÈTRES A CADRAN A DISTANCE

Ces appareils sont établis selon système T.V., D.M. ou D.M.C. (éventuellement D.L.).

BOITIERS : Trois modèles standard : Avec collerette arrière pour fixation en saillie sur panneau (fig. 160 et 162) ;
Avec collerette avant pour montage par encastrement (fig. 161) ;
Sans collerette mais avec support mural (fig. 163),
Et à la demande, un modèle type profilé vertical (fig. 164) ou horizontal.

PLONGEURS : Longueur standard 15 c/m, sans ou avec raccord 3 pièces. Nu (fig. 160) ou avec protecteur tubulaire ajouré (fig. 161) ou encore avec gaine étanche amovible (fig. 158). Les organes sensibles sont cylindriques (fig. 160) ou à boudin filiforme (fig. 162).

TUBES CAPILLAIRES : Nus (fig. 158), protégés partiellement (fig. 162) ou sur toute la longueur (fig. 160 et 161).

DIAMÈTRES NOMINAUX DES CADRANS : 100, 130, 150, 180, 200 m/m, et au-delà à la demande.

PRINCIPALES GRADUATIONS

| | |
|----------------------------|--|
| Système TV. | Divisions inéquidistantes : -25+30, 0+60, 0+100, 0+110, +30+110, +30+150, +50+200, +100+300. |
| Système D.M. et D.M.C. ... | Divisions équidistantes : 0+100, 0+120, 0+150, +50+200/300/400/500/600°. |

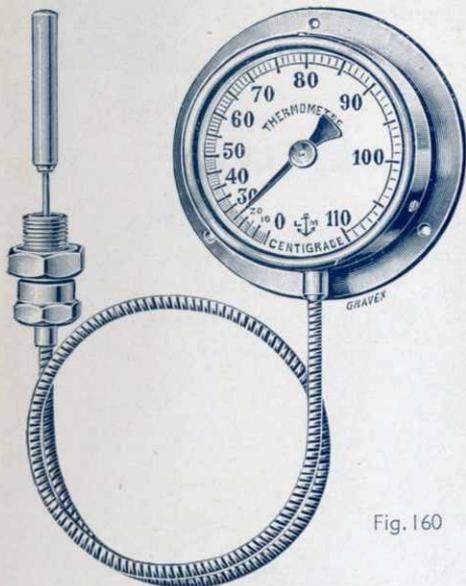


Fig. 160

Boîtiers avec collerette arrière ou avant

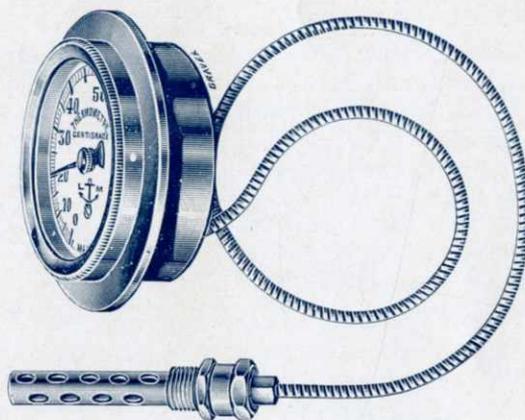
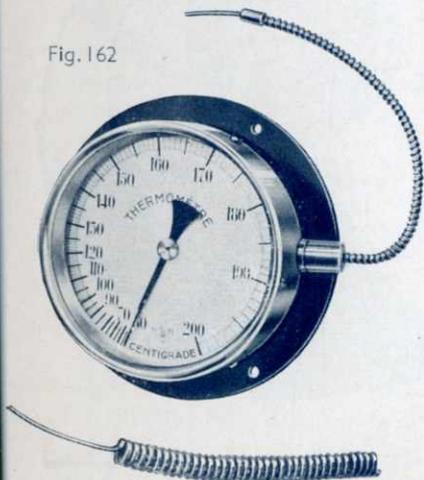


Fig. 161

Numéros de référence

| | | | |
|--|-----|------------------------------------|-----|
| Boîtier fig. 160..... | 661 | Gainage du capillaire | 961 |
| — — 160, avec départ du capillaire au dos..... | 662 | Protecteur tubulaire ajouré | 918 |
| Boîtier fig. 161..... | 762 | Raccord 3 pièces fileté 27 m m gaz | 964 |
| Réservoir cylindrique | 962 | Gaine étanche amovible | 921 |
| Réservoir à boudin filiforme | 963 | Bride..... | 916 |

Fig. 162



Normalement, le départ du capillaire se fait au dos du boîtier lorsque celui-ci est avec collerette à l'avant, et verticalement à la partie inférieure du corps cylindrique dans le cas de boîtier avec collerette à l'arrière (fig. 160). Eventuellement, ce départ peut se faire dans le cas de boîtier avec collerette arrière, à la partie haute ou latéralement (fig. 162).

Boîtier sans collerette (avec support mural)

Boîtier type profilé (vertical ou horizontal)

Numéros de référence

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Boîtier sans collerette | 561 |
| Support mural | 930 |
| Boîtier profilé vertical | 760 |
| — — horizontal | 770 |
| Gainage du capillaire | 961 |
| Réservoir cylindrique | 962 |
| — à boudin | 963 |
| Raccord 3 pièces fileté | 964 |
| Bride | 916 |
| Protecteur tubulaire ajouré | 918 |
| Gaine étanche amovible | 921 |

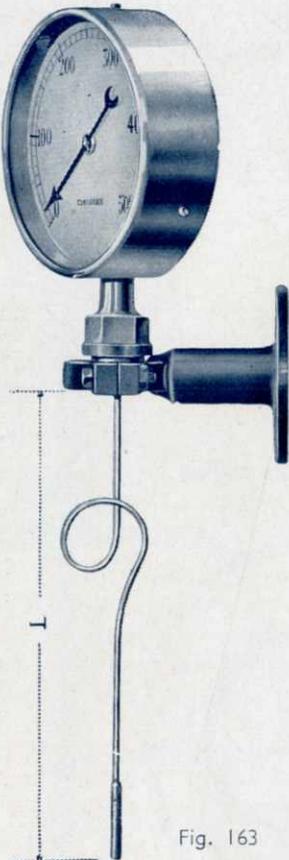


Fig. 163

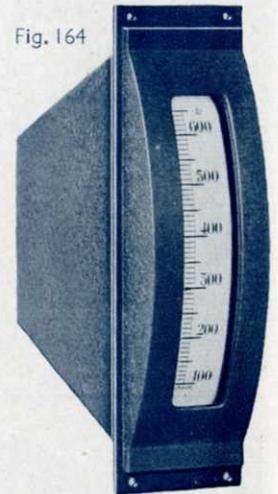


Fig. 164

Thermomètres à cadran à distance type spéciaux

Nous pouvons construire tous types spéciaux à la demande tels que ceux figurés ci-après.

La fig. 165 (N° de référence 671) représente un thermomètre T.V. avec boîtier étanche à lunette vissée, utilisé dans les salles d'hydrothérapie où peuvent se produire des projections d'eau.

La fig. 166 (N° de référence 570), concerne un thermomètre T.V. sur socle fonte pouvant être posé sur une armoire frigorifique et dont le capillaire spécial extra-fin peut passer dans la jointure de la porte de l'armoire.

Voir aussi fig. 169, 170, 171 pages 43 et 44.

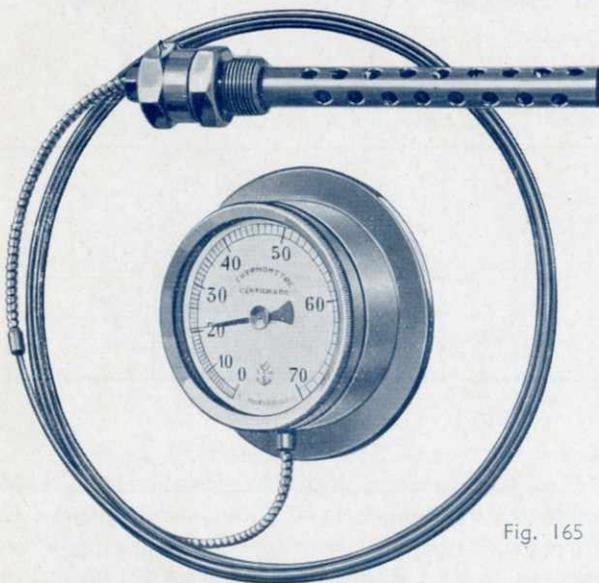


Fig. 165

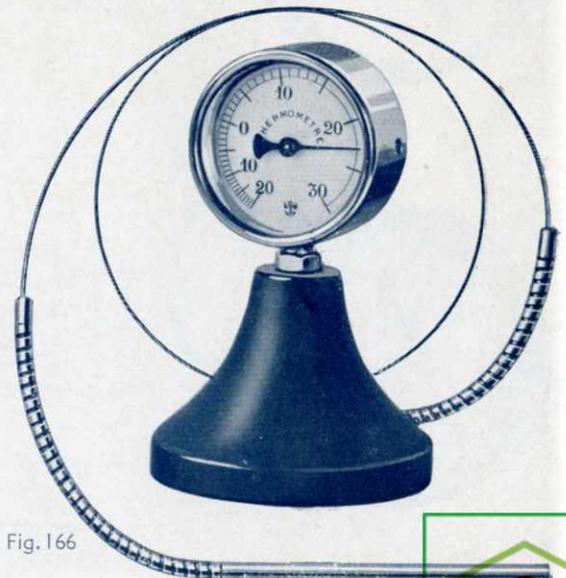


Fig. 166

AGENCEMENT DES THERMOMÈTRES A CADRAN A LECTURE A DISTANCE AVEC DISPOSITIF DE CONTACTS ÉLECTRIQUES RÉGLABLES

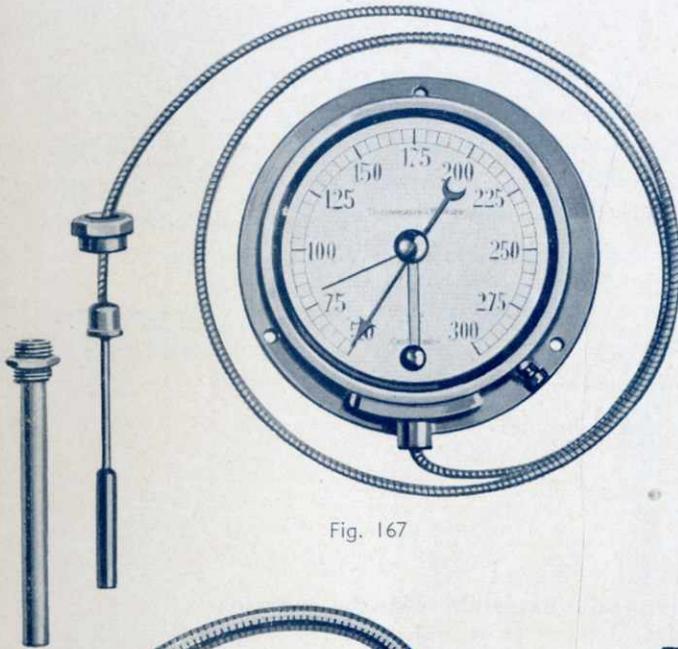


Fig. 167

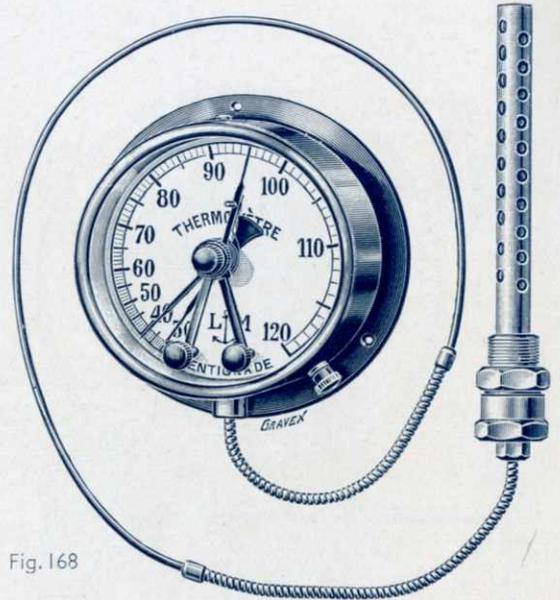


Fig. 168

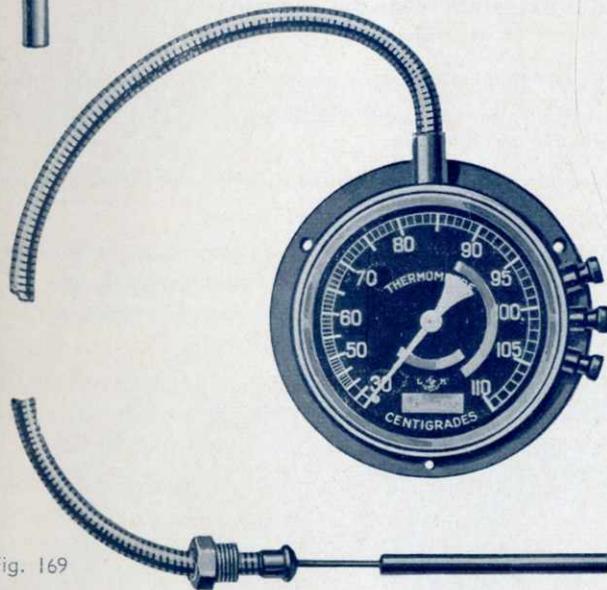


Fig. 169

Tous nos appareils à cadran, d'un diamètre au moins égal à 80 m/m, quel que soit le système thermométrique, soit en boîtier simple, soit en boîtier avec collerette, peuvent être agencés avec dispositif de un ou deux contacts électriques réglables à maxima ou minima, pour courant bas voltage ou pour 110/220 volts. Pour un seul contact, (fig. 167) l'appareil est muni de deux bornes (une isolée, l'autre à la masse pour bas voltage ou deux bornes isolées pour 110/220 volts), tandis qu'il comporte trois bornes (deux isolées, une à la masse pour bas voltage ; toutes trois isolées pour 110/220 volts) pour le cas de deux contacts (fig. 168).

Ces bornes sont habituellement fixées à raison d'une sur le corps cylindrique du boîtier, la seconde (un seul contact) ou les deux autres (deux contacts) se trouvant sur la glace protectrice du cadran (éventuellement à la demande, toutes les bornes peuvent être placées sur la glace). Elles peuvent être prévues à l'arrière du boîtier, notamment pour le cas d'appareil encastré.

Les index des contacts peuvent être manœuvrés de l'extérieur à l'aide d'un ou deux boutons ébonite placés au centre de la glace.

Ces contacts sont du type sec, capables de 20 watts environ.

Nos de référence

| | | | | | |
|---|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|--|-----|
| 1 | contact électrique bas voltage à | 1 seule borne isolée | | | 906 |
| 2 | — | — | 2 bornes isolées | | 907 |
| 1 | — | — | 110/220 volts à 2 bornes isolées | | 908 |
| 2 | — | — | 3 | | 909 |
| 1 | — | — | à passage fixe | | 966 |
| 1 | — | — | à secteur fixe | | 967 |
| 2 | — | — | — | | 977 |

Il est à noter, d'une façon générale, que l'aiguille indicatrice se déplaçant habituellement lentement, il sera bon de recourir à un relais lorsqu'il s'agira de commander un organe important tel qu'un chauffage ou un moteur.

Nous pouvons aussi établir des contacts électriques du type à passage (voir fig. 171, page 44) et du type permanent à secteur par frottement. La fig. 169 représente un tel appareil qui comporte deux contacts électriques permanents, l'un de 75 à 92°, l'autre de 92° à 110°.

Thermomètres à cadran à distance avec contact réglable par bouton latéral
(maxima ou minima) et bornes arrière pour prise standard de courant

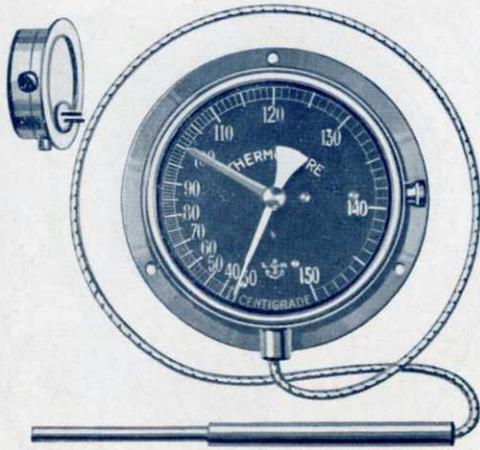


Fig. 170

C'est un modèle spécial en boîtier avec collerette arrière, type étanche par lunette mastiquée. L'index du contact est commandé par bouton fixé latéralement au boîtier, dont l'axe est monté à presse-étoupe. Les deux bornes se trouvent à l'arrière et peuvent recevoir une prise standard de courant.

La figure ci-contre représente un tel appareil, établi selon système T. V avec plongeur type cylindrique renforcé, sans raccord. Cet ensemble de disposition est également valable pour exécution selon système D.M. ou D.M.C.

Thermomètre à cadran à distance type « extérieur étanche transfo »

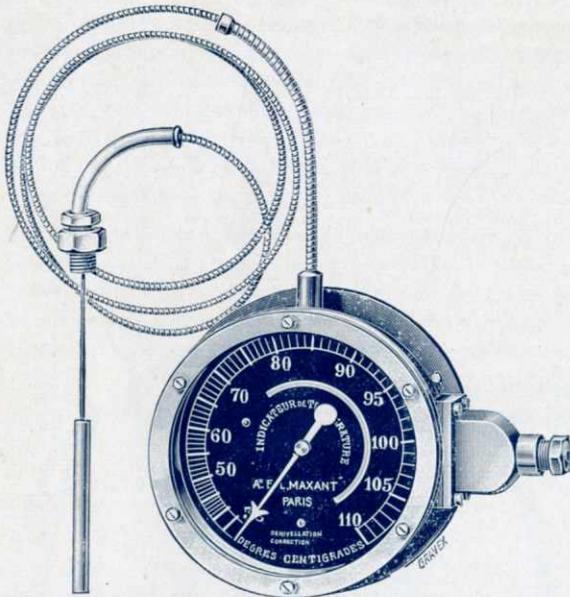


Fig. 171

Pour le cas d'installations extérieures et de ce fait soumises aux intempéries, nous avons établi un thermomètre à distance, spécial, dénommé type « extérieur étanche transfo ».

Le boîtier est rigoureusement étanche (lunette fixée par vis avec joint circulaire caoutchouc).

Cet appareil peut être agencé avec contacts électriques du type à passage et du type permanent à secteur. Les bornes sont protégées sous carter étanche latéral avec dispositif à presse-étoupe pour les canalisations électriques.

Ces contacts peuvent être rendus réglables par l'adjonction d'un organe supplémentaire ayant pour objet de faire varier à la demande, leur position par rapport à la graduation. Cet organe de réglage est prévu étanche.

Ces appareils sont établis spécialement à la demande avec cadran diam. 140 m/m à 260 m/m. Ils trouvent leur utilisation chaque fois qu'une étanchéité rigoureuse est demandée et notamment dans l'équipement des transformateurs électriques pour le contrôle de la température d'huile.

La fig. 171 représente un tel appareil agencé avec contact de passage fixe à 65° et second contact à secteur permanent fixe de 75° à 110° C.

Numéros de référence

| | |
|--|-----|
| Thermomètre type « extérieur étanche transfo » (fig. 11) | 660 |
| 1 contact passage fixe (fig. 171) | 966 |
| 1 — à secteur fixe (fig. 171) | 967 |
| 2 — à secteur fixe (fig. 169) | 977 |
| Dispositif de réglage de contact de passage ou à secteur | 997 |
| 1 contact à commande par bouton latéral..... | 968 |

b) THERMOMÈTRES ENREGISTREURS A CYLINDRE à mouvement d'horlogerie

Ces appareils sont établis selon système T.V, D.M ou D.M.C (éventuellement D.L.).

BOÎTES : en tôle peinte, type standard ou type spécial étanche, à 4 pieds ou à console.

PLONGEURS ET TUBES CAPILLAIRES : comme pour nos thermomètres à cadran à distance. (Voir page 41).

Chacun de ces modèles qui peut être muni en plus à la demande, d'un cadran indicateur, comporte un cylindre vertical diam. 90 m/m, environ pouvant recevoir des diagrammes soit de 90 m/m, soit de 130 m/m de hauteur.

La rotation est normalement quotidienne (26 heures), éventuellement hebdomadaire (7 jours 1/2), toutes révolutions pouvant être réalisées à la demande notamment 13, 6 1/2, 3 1/4 heures.

Le remontage du mouvement d'horlogerie se fait hebdomadairement.

A la demande, les mouvements d'horlogerie peuvent être établis pour assurer plusieurs révolutions à la volonté de l'utilisateur.

Nos appareils sont fournis complets avec les accessoires suivants :

- I clé de remontage du mouvement d'horlogerie :
- I série de 52 feuilles diagrammes (hauteur 90 ou 130 m/m)
- I flacon d'encre spéciale.

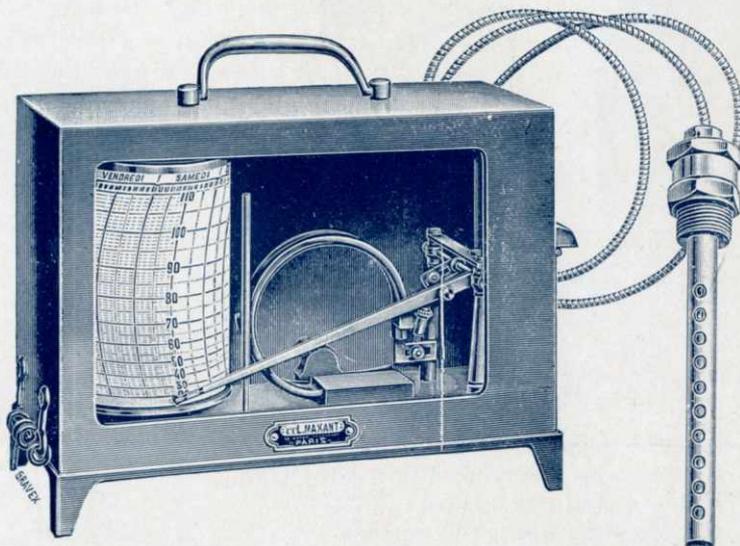


Fig. 172

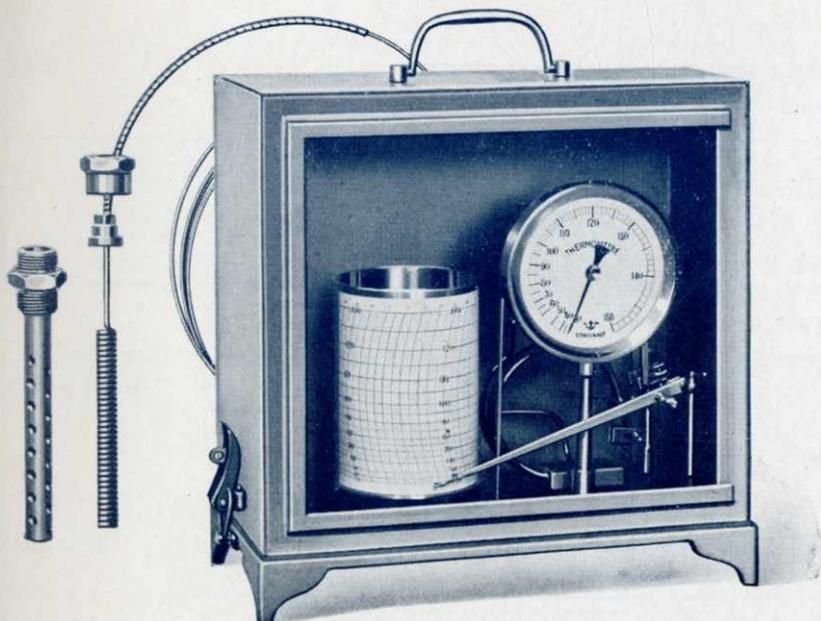


Fig. 173

La fig. 172 représente un thermomètre T. V avec boîte standard à 4 pieds et cylindre de 130 m/m de hauteur, le tube capillaire est protégé par gaine genre Rudolf et le plongeur comporte un protecteur ajouré et un raccord 3 pièces pas du gaz.

La fig. 173 représente un thermomètre T. V boîte étanche à 4 pieds et en plus cadran indicateur. Le capillaire est gainé à ses deux extrémités et la partie plongeante avec raccord 3 pièces pas du gaz comporte un organe sensible à boudin (pour fluide gazeux ou vapeur), avec protecteur ajouré.

Les dispositions générales de ces appareils (forme de boîte, type de plongeur, avec ou sans raccord, capillaire gainé ou non) sont valables pour exécution selon système D.M ou D.M.C (voir page 46).

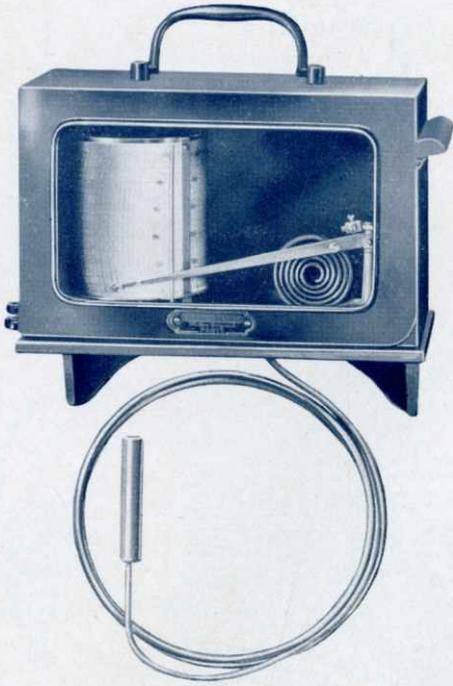


Fig. 174

N^{os} référence des Thermomètres enregistreurs à distance à cylindre.

| | |
|--|------|
| Boîte à console type standard | 1061 |
| Boîte à 4 pieds type standard | 1062 |
| Boîte à console type spécial étanche | 1063 |
| Boîte à 4 pieds type spécial étanche | 1064 |
| Adjonction d'un cadran | 910 |

Pour les N^{os} de référence ayant trait aux plongeurs, raccords et contacts électriques, voir pages 41, 42, 43.

La fig. 174 représente un enregistreur D.M avec capillaire nu et plongeur à réservoir cylindrique sans raccord, en boîte standard à console.

La fig. 175 représente un enregistreur D. M. C avec cadran, les deux capillaires sont gainés et le plongeur est avec raccord 3 pièces et protecteur tubulaire ajouré.

A l'intérieur de la boîte type à console, sous le cadran, apparaissent les récepteurs à serpentin montés en différentiel; celui correspondant au capillaire sans réservoir extrême agissant en compensation. Cet appareil comporte en plus, un dispositif de contact électrique réglable à maxima monté sur le cadran.

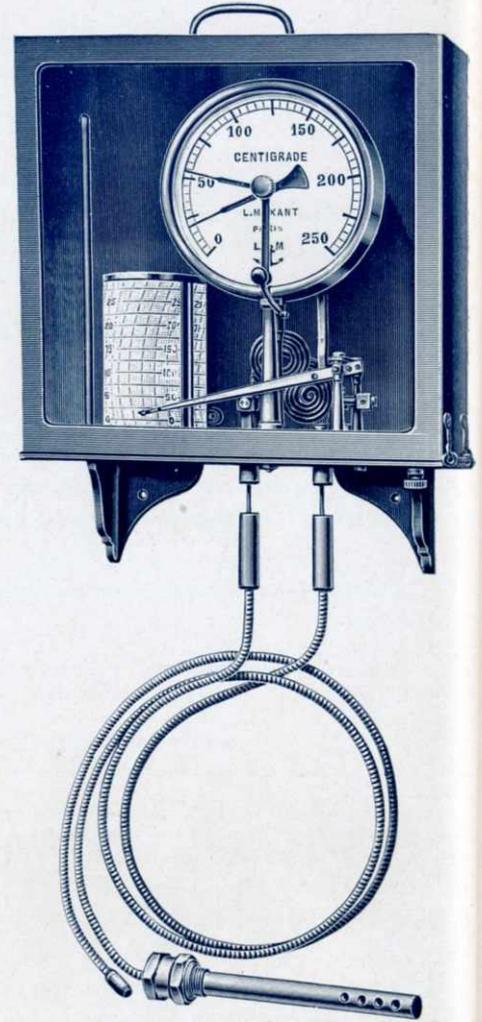


Fig. 175

Numéros des principales feuilles diagrammes

1^o) Enregistreurs Type T V (Ordonnées inéquidistantes)

| Graduations | -30 +40 | -30 +60 | -20 +80 | -10 +40 | 0 +50 | 0 +80 | +20 +110 | +30 +120 | +30 +130 | +40 +150 | +50 +110 | +50 +200 | +100 +250 | +100 +300 |
|----------------------------------|------------|------------|------------------|------------|----------|------------------|------------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Diagr. hauteur 130 m/m | | | | | | | | | | | | | | |
| Révolut. { quotidienne | 707 bis | 705 bis | 701 | 703 bis | 704 bis | 613 N | 615 N | 708 bis | 706 | 168 | 612 | 702 bis | 10/25 | 10/30 |
| { hebdomadaire | 707 | | 701 ² | 703 | 704 | 613 ² | 615 ² | 708 | | 168 ² | | 702 | | |

2^o) Enregistreurs Types DM et D M C (Ordonnées équidistantes)

| Graduations | 0 +100 | 0 +110 | 0 +120 | 0 +150 | 0 +200 | 0 +250 | 0 +300 | 0 +400 | 0 +500 | 0 +600 | +10 +130 | +20 +100 | +30 +120 | +30 +130 | +40 +110 | +50 +150 | +50 +200 |
|----------------------------------|-----------|------------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------------|------------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|------------------|-------------|
| Diagr. hauteur 90 m/m | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ré.olut. { quotidienne | 52 bis | | 50 ¹ | 50 ² | 525 | | 50 ² | 75 | 53 bis | 50 ⁶ | | | | | | | |
| { hebdomadaire | 52 | | | | | 54 | | | 53 | | 109 | | | | 140 | | |
| Diagr. hauteur 130 m/m | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Révolut. { quotidienne | 147 | | 294 N | 70 | 409 | | 168 ⁴ | | | | 294 ² | 45 | 147 ³ | | 78 ² | 409 ² | |
| { Hebdomadaire | | 147 ⁶ | 733 | 78 bis | | | | | | 664 | | | | | | | |

En dehors de ces feuilles nous disposons aussi de plusieurs feuilles pour enregistrements doubles (Enregistreur fig. 176) et nous créons toutes autres feuilles au fur et à mesure des besoins.



Thermomètres à distance à enregistrement multiple à cylindre d'horlogerie

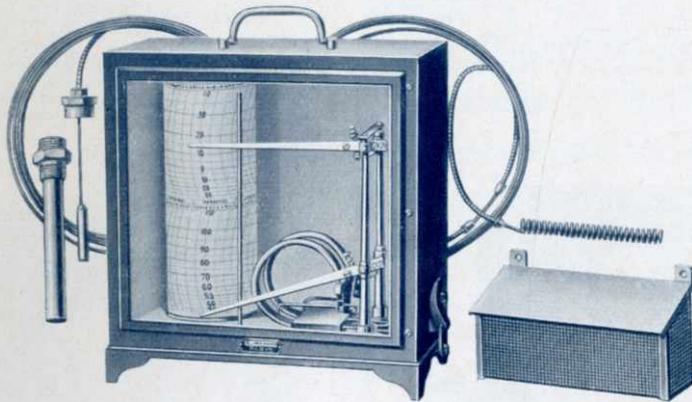


Fig. 176

Nous pouvons établir à la demande, des enregistreurs multiples c'est-à-dire réalisant à distance, sur le même tambour de hauteur appropriée, l'enregistrement de plusieurs températures (éventuellement : pression et température ou encore température et hygrométrie).

La fig. 176 représente un enregistreur double contrôlant simultanément la température de l'eau d'une chaudière de chauffage central (plongeur à gaine étanche situé à gauche de la figure) et la température de l'air, soit l'air extérieur, soit l'air d'une chambre témoin (l'organe thermométrique sensible à boudin protégé par cage grillagée se voit à droite de la figure).

Toutes réalisations à la demande.

c) THERMOMÈTRES ENREGISTREURS A DISTANCE " PLANIT "

à déroulement continu par moteur électrique

Cet appareil établi selon système TV, DM ou DMC réalise l'enregistrement sur bande de papier diagramme dont le déroulement est assuré par moteur électrique.

Le mécanisme est enfermé dans un boîtier rectangulaire qui peut être prévu pour fixation en saillie ou bien par encastrement (encombrement approximatif : 49x26 c/m).

L'enregistrement se fait sur bande de papier de 12 c/m environ de largeur, animée d'une vitesse de déroulement de 20 m/m/heure (toutes autres à la demande).

Le moteur électrique entraînant le papier est normalement prévu pour utilisation du courant 110 volts 50 périodes

L'appareil est également indicateur, comportant à sa partie supérieure une règle graduée devant laquelle se déplace un index solidaire de la plume enregistreuse.

Les rouleaux de papier diagramme se font pour toutes graduations à la demande.

Nous pouvons établir des enregistreurs analogues mais comportant en plus un dispositif de réenroulement du papier diagramme utilisé, pouvant être prévus en boîtier rigoureusement étanches.

Numéros de référence

| | |
|---------------------------------------|------|
| Appareil sur saillie | 1261 |
| Appareil encastré | 1263 |
| Dispositif de réenroulement | 999 |

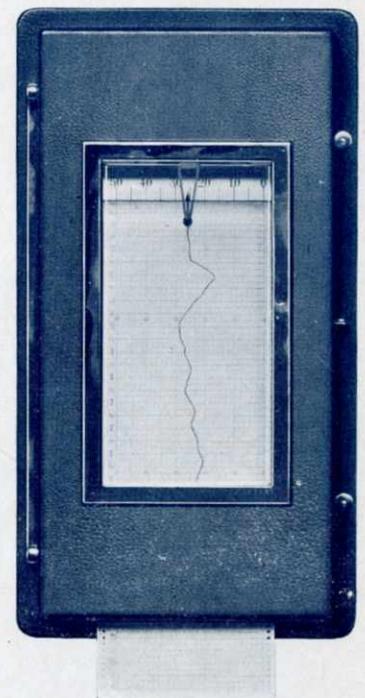


Fig. 177

Pour les numéros de référence ayant trait aux plongeurs, raccords et contacts électriques, voir pages 41, 42, 43

d) THERMOMÈTRES ENREGISTREURS A DISTANCE A DISQUE à mouvement d'horlogerie

Ces appareils qui s'établissent comme nos autres thermomètres enregistreurs, selon système T. V, D. M ou D. M C présentent l'avantage apprécié par certains, d'assurer constamment une vue d'ensemble du diagramme.

Le disque d'enregistrement diam. 200 m/m est à révolution en 24 heures ou 7 jours ou toutes autres à la demande, notamment 12, 6 et 4 heures.

Deux modèles principaux : l'un pour montage en saillie sur panneau (Fig. 178 et 180).

l'autre pour montage par encastrement (Fig. 179).

Ces deux modèles de boîte peuvent comporter en plus, comme la fig. 178, un secteur avec aiguille indicatrice.

Le départ du capillaire se fait verticalement à la partie inférieure dans le modèle en saillie, au dos du carter dans le modèle en astré.

Toutes autres dispositions à la demande.

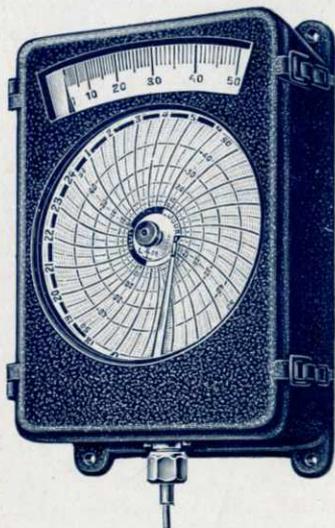


Fig. 178

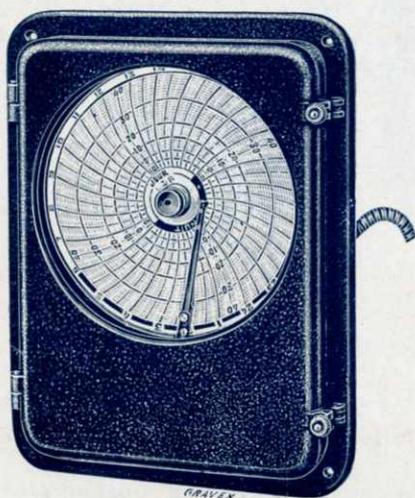


Fig. 179

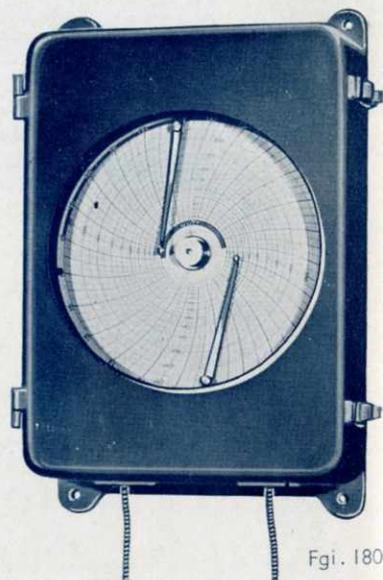


Fig. 180

Thermomètres enregistreurs à distance " DUPLEX " à disque

La fig. 188 représente un thermomètre enregistreur à disque " DUPLEX " comportant deux organes thermométriques et deux plumes. Les deux diagrammes décalés dans le temps de la moitié de la révolution du disque sont réalisés avec des encres de couleurs différentes. Peut se faire en boîtier en saillie ou encastré.

Numéros des principaux diagrammes

| | Système TV (divisions inéquidistantes) | | | | | | | | | | Système DM ou DMC (divisions équidistantes) | | | | | | |
|------------------|--|------------|----------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|---|-----------|-----------|---------------------|-----------|-----------|-------------|
| Graduations..... | -25 +30 | -10 +40 | 0 +50 | 0 +110 | +30 +150 | +50 +100 | +60 +130 | +80 +150 | +100 +250 | +150 +300 | 0 +100 | 0 +150 | 0 +200 | 0 +300 | 0 +400 | 0 +500 | +50 +200 |
| Quotidienne..... | 1003 | 1002 | 1001 | 1005 | 1008 | 1015 | 1020 | 1021 | 1022 | 1023 | 1050 | 1055 | 1060 | 1070 | 1044 | 1045 | 1030 |
| Hebdomadaire .. | | | | 1005 _{bis} | | | | | | | | | | 1044 _{bis} | | | |

AGENCEMENT DES THERMOMÈTRES ENREGISTREURS A DISTANCE AVEC DISPOSITIF DE CONTACTS ÉLECTRIQUES RÉGLABLES.

Comme nos thermomètres à cadran à distance, nos enregistreurs peuvent être munis de contacts électriques réglables à maxima minima ou les deux, pour courant bas voltage ou pour 110/220 volts. Ces contacts peuvent être réalisés à l'aide de tiges réglables solidaires du mécanisme de commande de la plume et venant en contact avec du mercure contenu dans un godet, ce dernier étant à deux compartiments pour le cas de deux contacts.

Toutes autres réalisations peuvent être exécutées à la demande, selon les cas d'espèce, notamment par contacts entièrement séparés en argent ou en platine.

Pour les numéros de référence, voir page 43.

CONTROLE DE L'HUMIDITÉ

- a) — **HYGROMÈTRES A CADRAN** (type ambiant et à tige plongeante).
- b) — **PSYCHROMÈTRES DIRECTS** (type mural, fronde et pour séchoirs et étuves).
- c) — **PSYCHROMÈTRE VENTILÉ DIT "D'ASPIRATION"**.
- d) — **PSYCHROMÈTRES A CADRAN A DISTANCE.**
- e) — **HYGROMÈTRES & THERMO-HYGROMÈTRES ENREGISTREURS** (type ambiant).
- f) — **PSYCHROMÈTRES ENREGISTREURS** (directs et à distance).

Comme pour le contrôle des pressions et températures, nos appareils destinés à contrôler l'état hygrométrique peuvent être indicateurs ou enregistreurs.

D'une façon générale, l'appellation « Hygromètres » est réservée aux appareils indiquant directement l'état hygrométrique ou humidité relative, c'est-à-dire le rapport entre la quantité de vapeur d'eau existant dans l'atmosphère contrôlée et la quantité pouvant s'y trouver au maximum à la température considérée (saturation).

L'appellation « Psychromètres » est plus spécialement consacrée aux appareils permettant d'obtenir finalement le même résultat mais indirectement en mesurant la température du fluide intéressé et la température dite « point de rosée ». Un graphique fourni avec les appareils permet de déterminer l'état hygrométrique relatif à partir des deux températures lues.

a) — HYGROMÈTRES A CADRAN

1° Type ambiant

La figure ci-dessous représente un hygromètre à cadran pour ambiance, c'est-à-dire mesurant directement l'état hygrométrique du milieu qui l'entoure.

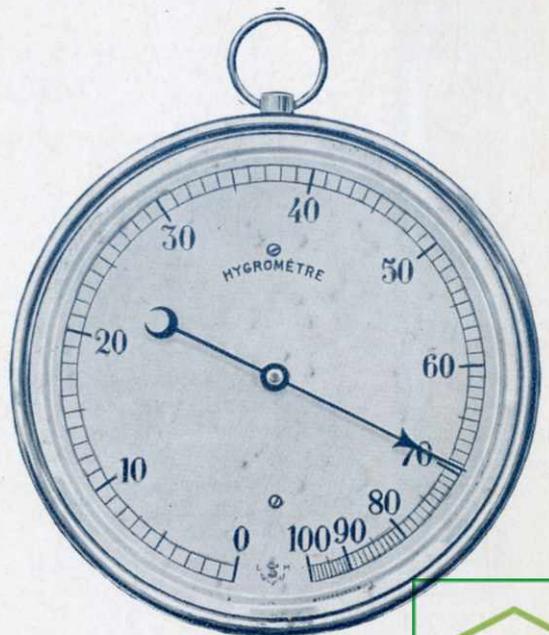
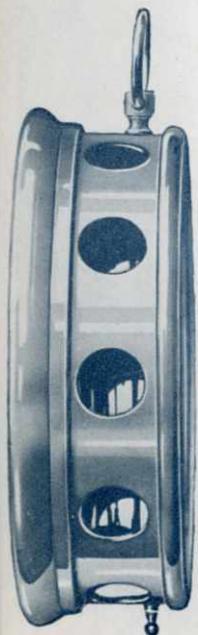
L'organe sensible est du type à faisceau de cheveux traités d'une façon spéciale.

Le boîtier nickelé ou chromé est ajouré, de façon à assurer un contact convenable avec l'ambiance.

Numéros de référence

| | | |
|--------------------------|---------|---------|
| Diamètre du cadran | 100 m/m | 130 m/m |
| Nickelé | 865 | 865 B |

Fig. 201



2° A tige plongeante

Numéro Référence 865 T.P.

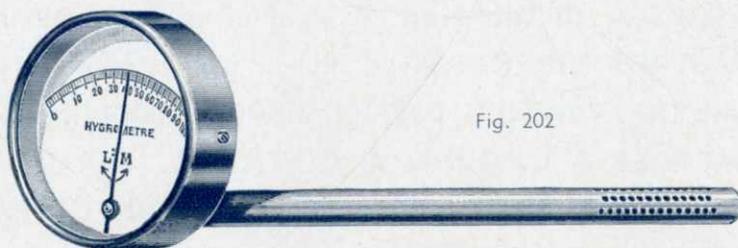


Fig. 202

Dans cet appareil, l'organe sensible, généralement du type à cheveux, se trouve à l'intérieur et à l'extrémité d'un plongeur tubulaire ajouré. La fixation est réalisée par douille fileté au pas du gaz 20/27 (ou autre) solidaire du plongeur et du boîtier. Différemment à la demande, le boîtier peut être avec collerette comportant trois trous pour fixation (la douille fileté est alors supprimée).

Appareil standard : Cadran diam. 100 m/m ;
Plongeur 30 c/m ;
Douille fileté 20/27 ;

Nous construisons aussi à la demande, un appareil analogue mais dont la partie plongeante est plate au lieu d'être cylindrique. Ce appareil trouve notamment son utilisation pour le contrôle de l'humidité de matières telles que rames de papier, tabac, etc.

b) — PSYCHROMÈTRES DIRECTS

Les psychromètres sont des appareils comportant deux thermomètres, dénommés l'un, « sec », mesurant la température réelle du milieu contrôlé, l'autre, « humide », mesurant la température dite du « point de rosée ». Un graphique (abaques) fourni avec l'appareil, permet de déterminer l'état hygrométrique relatif ou humidité relative.

1° Psychromètre mural dit « d'August »

N° Référence : 851

Les deux thermomètres du psychromètre d'August (fig. 204) au mercure sont gradués 0+60 ou 0+100°, avec divisions par 1/5 ou 1/4. Un dispositif spécial, comportant une pipette assure l'humidification du thermomètre dit « humide ».

L'ensemble se présente sous forme d'une guérite en tôle peinte avec fond opale facilitant les lectures.

Encombrement : 45 c/m × 12 c/m.

2° Psychromètre portatif type fronde

N° Référence : 852

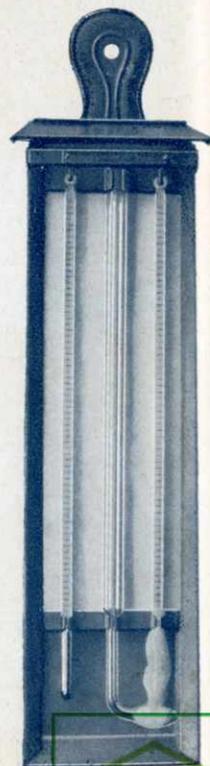
Cet appareil dérivé du précédent est établi pour effectuer des mesures rapides. Livrable en coffret bois, il comporte latéralement à la partie supérieure une poignée permettant de réaliser un mouvement de rotation (vitesse optimum : 2 tours à la seconde), en vue d'assurer une mesure rapide et exacte des deux températures (fig. 203).

Le réservoir d'un des deux thermomètres est muni d'une mousseline qui doit être imbibée d'eau avant chaque expérience. Les thermomètres sont gradués 0+60° Cg., divisions par 1/5.

Encombrement du coffret : 38 × 9 × 5 c/m.



Fig. 203



3° Psychromètres pour étuves, séchoirs, etc.

a) Appareil avec thermomètres en verre

N° Référence : 855

Cet appareil, monté sur cadre tôle, est prévu pour être encastré dans la paroi de l'étuve. Il comporte deux thermomètres en verre gradués sur échelle opale avec colonne mercurielle prismatique à large visibilité. Un récipient d'eau de grande contenance assure l'humidification convenable du réservoir du thermomètre dit « humide ».

Dans son ensemble, l'appareil se présente sous forme d'une boîte tôle vernie avec porte vitrée à charnières protégeant les thermomètres. Graduation normale : 0+100° Cg. Encombrement : 30×20 c/m, profondeur 25 c/m.

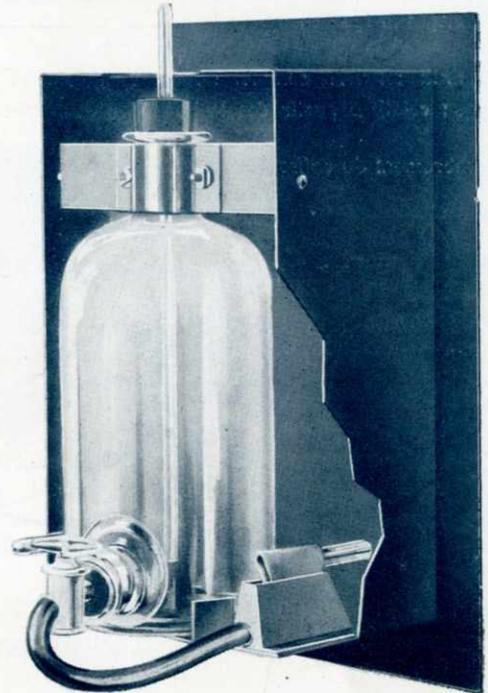
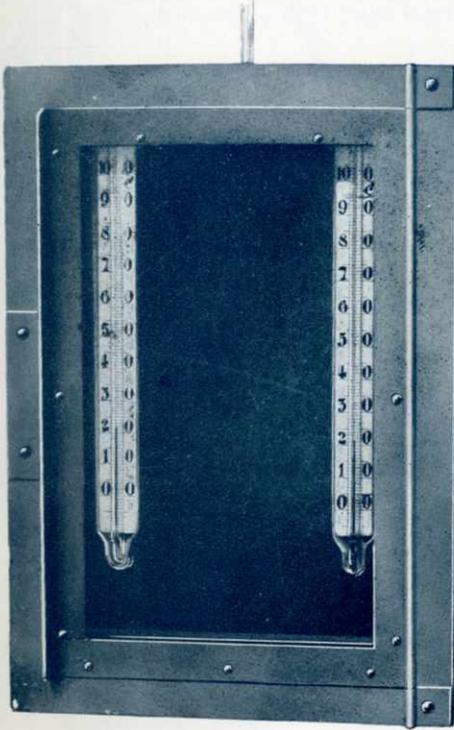


Fig. 205

b) Appareil avec thermomètres à cadran

N° Référence : 856



Fig. 206

Ce genre d'appareil est monté sur plaque tôle à quatre trous pour vis de fixation.

Les deux thermomètres sont à cadran protégé par une glace circulaire.

L'un des deux organes sensibles, qui se trouvent derrière la tôle, est muni d'un petit auget avec mousselle d'humidification par capillarité, qui doit être alimenté en eau.

Les deux thermomètres peuvent être munis de contacts électriques réglables par exemple à minimum pour le thermomètre dit « humide » et à maximum pour le thermomètre dit « sec ».

Encombrement : 30×30, profondeur 9 c/m.

c) PSYCHROMÈTRE VENTILÉ DIT D'ASPIRATION

N° Référence 853

Cet appareil (fig. 207) comprend deux thermomètres de précision en verre, au mercure, graduation normale $-10+40^{\circ}$ avec divisions par $1/5$ (toutes autres graduations à la demande). Il est agencé spécialement pour permettre des mesures très précises, en réalisant un contact intime du milieu ambiant à contrôler avec les réservoirs des thermomètres, afin d'assurer une mise en équilibre rapide. Ce contact intime est obtenu par aspiration de l'air ambiant à l'aide d'un petit ventilateur actionné par mouvement d'horlogerie (durée 5 minutes environ) placé à la partie supérieure de l'appareil. L'air aspiré canalisé dans deux tubulures (une par thermomètre) lèche les réservoirs thermométriques dont l'un entouré de mousseline est imbibé d'eau à refus avant chaque opération grâce à un dispositif spécial.

L'appareil est livré complet en coffret bois avec abaques à grande échelle permettant de déduire l'état hygrométrique relatif à partir des lectures des deux thermomètres.

Encombrement du coffret bois : $52 \times 13 \times 11$ c/m.

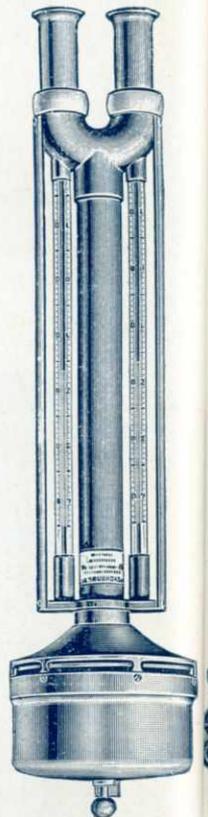


Fig. 207

PSYCHROMÈTRE DE LOWE

N° Référence 858

Cet appareil est analogue au psychromètre d'August mais il est monté sur socle d'ébénisterie (fig. 208). Il comporte en plus, un graphique sur plaque émaillée avec aiguille commandée par un mécanisme spécial, solidaire de deux index pouvant se déplacer devant une échelle graduée comme les thermomètres. L'aiguille indique automatiquement sur le graphique, l'humidité relative recherchée lorsque les deux index sont amenés au regard des divisions correspondant aux deux températures lues.

Encombrement : 25×30 c/m,

Épaisseur : 10 c/m.

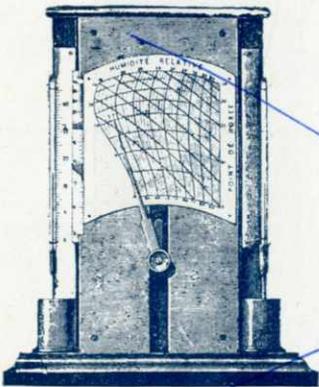
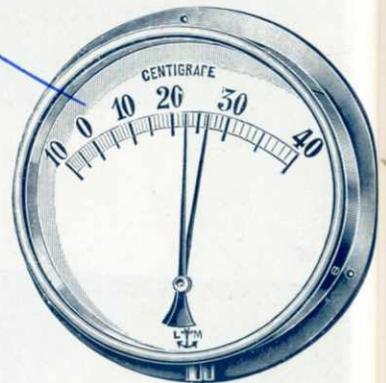


Fig. 208



d) PSYCHROMÈTRES A CADRAN A DISTANCE

N° Référence 860

Nos psychromètres à cadran à distance résultent de la combinaison de deux thermomètres à distance dont l'un mesure la température réelle du fluide intéressé et l'autre, la température dite du point de rosée. Ces deux thermomètres peuvent avoir chacun leur cadran respectif, normalement ils comportent un seul cadran à deux aiguilles comme représenté à la figure 209.

Les organes sensibles sont à boudin filiforme pour milieu gazeux, celui du thermomètre mesurant le point de rosée étant agencé avec dispositif d'humidification. Généralement les deux organes sensibles sont rassemblés côte à côte dans une cage grillagée comportant le dispositif d'humidification (fig. 209).

Comme pour nos thermomètres à distance, les boîtiers peuvent être avec collerette arrière ou avant.

Diamètre nominaux des cadrans : 150, 180 et 200 m/m.

Graduations : à la demande.

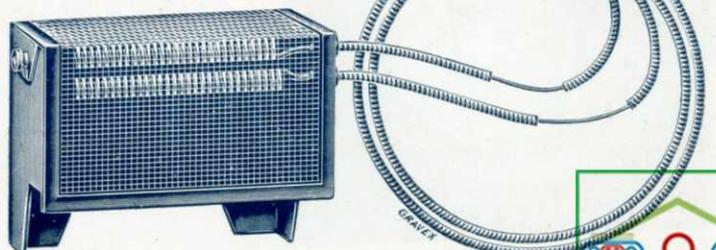


Fig. 209



e) HYGROMÈTRES ET THERMO-HYGROMÈTRES ENREGISTREURS AMBIANTS

1° Hygromètre enregistreur ambiant

Cet appareil en boîte tôle vernie enregistre directement l'état hygrométrique relatif du milieu au sein duquel il est installé. L'organe sensible est protégé par cage grillagée permettant un contact convenable avec l'extérieur. Le tambour diamètre 93 m/m peut être prévu pour rotation quotidienne ou bien pour révolution hebdomadaire.

Nous construisons un modèle réduit avec tambour diamètre 67 m/m, hauteur 67 m/m environ, pour révolution hebdomadaire seulement.

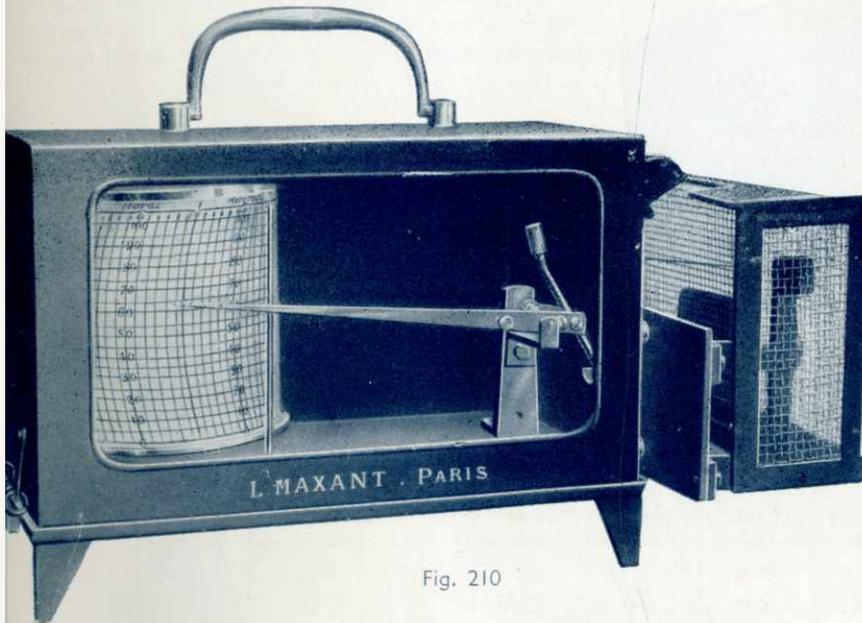


Fig. 210

| Nos Référence | 169 | 170 |
|---------------|-----------------|---------------------------------------|
| Cylindre | 67×67 m/m | 93×93 m/m |
| Encombrem. . | 225×170×140 m/m | 290×230×185 m/m |
| Diagrammes | N° 356 (hebdo.) | N° 52 (hebdo.) N° 52 bis (quotid.) |

2° Thermo-hygromètre enregistreur

N° Référence : 172

Cet enregistreur résulte de la combinaison de notre thermomètre enregistreur et de notre hygromètre enregistreur. Il assure le contrôle direct de l'humidité et de la température de l'ambiance : salles de tissage, enceintes de conditionnement d'air, séchoirs, etc. Les deux courbes s'inscrivent sur le même cylindre, diamètre 93 m/m, hauteur 18 c/m environ.

Nos des feuilles diagrammes

| | | | |
|-------------------------|---------------|-------------------|---------|
| Graduations | Hygrom. | 0+100 % | 0+100 % |
| | Thermom. | -5+75° | -30+45° |
| Type quotidien | | 70—H ² | |
| Type hebdomadaire | | 68—H | 103—H |

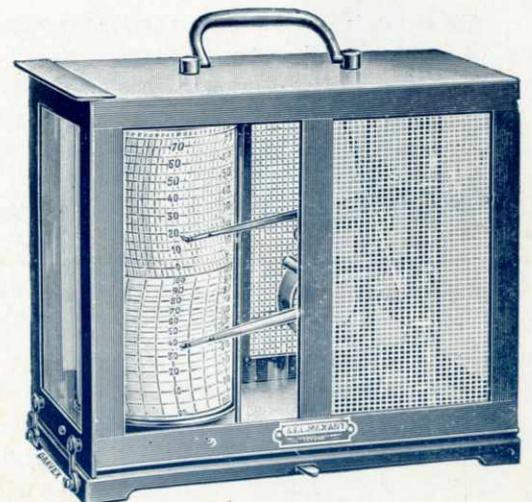


Fig. 211

f) PSYCHROMÈTRES ENREGISTREURS

1° Type ambiant

N° Référence : 870

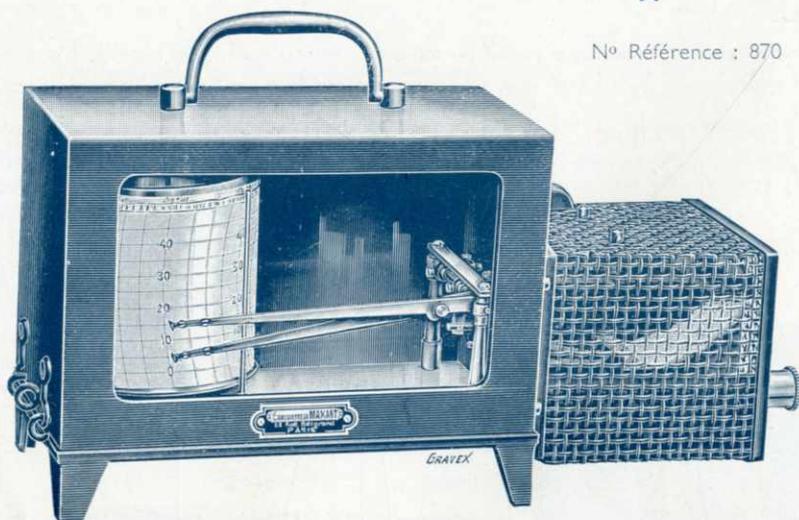


Fig. 212

C'est un thermomètre enregistreur ambiant avec tambour diamètre 93 m/m, hauteur 93 m/m environ mais type double dont l'un des deux organes sensibles est maintenu constamment humide par un dispositif spécial. Les deux plumes sont décalées l'une par rapport à l'autre, afin d'éviter leur rencontre.

L'appareil est livré avec cage grillagée protégeant les organes thermométriques. Lors de la mise en service et notamment dans le cas d'ambiance stagnante, cette cage peut être enlevée afin d'assurer le meilleur contact possible.

N°s des feuilles de diagrammes

| Graduations | -30+45 | -20+55 | -20+80 | -15+45 | 0+50 | 0+75 | 0+100 |
|--------------------------------|--------|------------------|--------|--------|------|------|--------|
| Révolution : quotidienne | 161 | | | 462 | 524 | 70 | 52 bis |
| hebdomadaire | 103 | 103 ^a | 104 | 100 | | 68 | 52 |

2° Type à distance

N° Référence 861

Ces appareils ne sont autres que des thermomètres enregistreurs à distance type double. Ils sont analogues à notre psychromètre à distance (fig. 209, page 52) mais ils sont agencés en enregistreurs au lieu d'être indicateurs. Ils se présentent comme l'enregistreur double (fig. 176, page 47) mais l'un des deux organes sensibles comporte un dispositif d'humidification.

Etant donné les conditions diverses d'utilisation, notamment les températures extrêmes pouvant régner, cet appareil est construit à la demande.

Récapitulation des N°s Référence des Hygromètres et Psychromètres

| | | | |
|---|-------|---|-----|
| Hygromètre ambiant cadran diam. 100 m/m (fig. 201)... | 865 | Psychromètre pour étuves (fig. 205) | 855 |
| — — — diam. 130 m/m (fig. 201)... | 865B | — — (fig. 206) | 856 |
| — à tige plongeante (fig. 202) | 865TP | — ventilé (fig. 207) | 853 |
| — enregistreur petit modèle (fig. 210) | 169 | — de Lowe (fig. 208) | 858 |
| — — modèle BCM (fig. 210) | 170 | — à distance à cadran (fig. 209) | 860 |
| Psychromètre mural dit d'August (fig. 204) | 851 | — enregistreur ambiant (fig. 212) | 870 |
| — type fronde (fig. 203) | 852 | — — à distance..... | 861 |
| | | Thermo-Hygromètre enregistreur (fig. 211) | 172 |

DYNAMOMÈTRES

Nous construisons des dynamomètres pour essais de résistance à la rupture à la traction, soit du type à levier, système Chevefy, soit du type à ressort. Nous construisons aussi des appareils à cadran utilisés pour essais de traction de moteurs, attelages divers, hélices et pour le contrôle de la tension des lignes de transport d'énergie électrique, ainsi que des appareils tubulaires.

A) DYNAMOMÈTRES POUR ESSAIS DE RÉSISTANCE A LA RUPTURE A LA TRACTION pour toiles, étoffes, papiers, cartons, fils, ficelles, etc.

Dynamomètres à levier système CHEVEFY

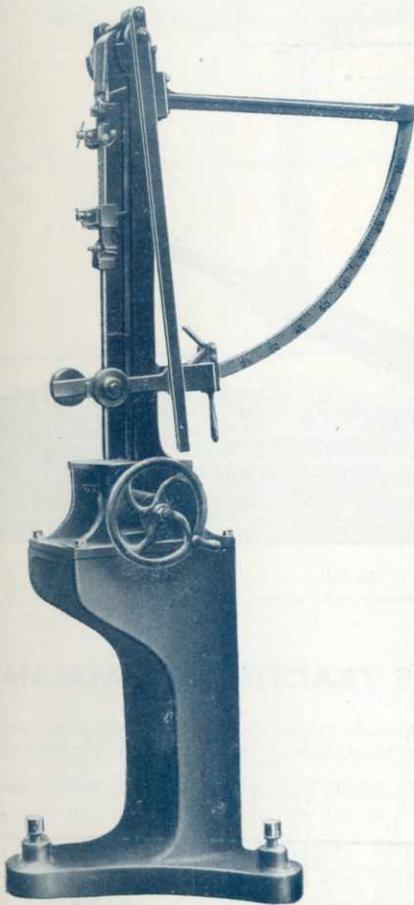


Fig. 251

Ce type d'appareils est établi spécialement pour essais de résistance à la rupture à la traction de toiles, étoffes, papiers, fils et ficelles. Permettant des mesures très précises, ils sont utilisés par les divers services de réception des Ministères de la Guerre, de la Marine, de l'Aviation et des grandes administrations.

Ils comprennent un bâti support en fonte muni de trois vis calantes. Le mouvement de traction agissant sur l'éprouvette est obtenu par une vis à l'extrémité de laquelle se trouve la mordache inférieure. Cette vis est actionnée par l'intermédiaire de pignons. La mordache supérieure est maintenue par une chaîne spéciale fixée à la came portant les leviers et les couteaux et reposant sur les coussinets (couteaux et coussinets en acier trempé). Un dispositif de cliquets double d'arrêt assure l'immobilisation du dispositif lors de la rupture de l'éprouvette et permet grâce à un index solide du levier mobile qui se déplace devant l'arc gradué, la lecture correspondant à l'effort maximum développé.

Deux sortes d'appareils :

- Soit avec volant pour commande à la main
- Soit avec moteur électrique.

Dans ce dernier cas, l'agencement comprend les dispositifs nécessaires à l'arrêt du moteur lors de la rupture de l'éprouvette et au retour de la mordache inférieure en position de départ.

Les mordaches normales sont pour étoffes, papiers, etc. (largeur de l'éprouvette 50 m/m) mais nous pouvons fournir des attaches spéciales par exemple pour fils et ficelles.

Cet appareil, qui peut être à une ou deux graduations (2 jeux de contre-poids), peut être complété par un dispositif à échelle graduée permettant de mesurer l'allongement de l'éprouvette au cours de l'essai.



Fig. 252

Encombrement { Socle : triangle 70×70×60 c/m
Hauteur : 1 m. 85
Poids : 250 kg. environ

Principales graduations

Simple : 0 à 100, 200, 500 ou 1.000 kg.
Double { 0 à 100 et 0 à 500 kg.
 { 0 à 500 et 0 à 1.000 kg.

N^{os} Référence

Fig. 251 1321
Fig. 252 1325
Attaches pour fils 990
Echelle d'allongement 991

Dynamomètres à chariot

Ce genre d'appareil, équipé soit avec mordaches pour toiles, étoffes, etc., soit avec attaches spéciales pour fils et ficelles, est du type à ressort étalonné et gradué à l'aide de poids (l'étalonnage peut être facilement vérifié par l'utilisateur).

Il est monté sur planchette support bois et comporte une vis de traction manœuvrable à la main. L'aiguille indicatrice s'immobilise lors de la rupture de l'appareil un bouton latéral permet son rappel à zéro à l'issue de l'opération.

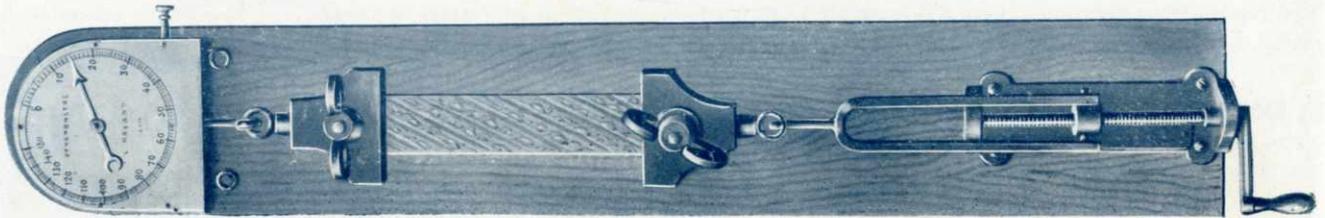


Fig. 253

| N° Référence | Graduations | Encombrements | Poids approximatif |
|--------------|-------------|---------------|--------------------|
| 1301 | 0+100 kg. | 110×20×15 c/m | 15 kg. |
| 1302 | 0+300 kg. | 180×25×20 c/m | 40 kg. |

Dynamomètres portatifs

N° Référence 1311

Du type à ressort, ce genre d'appareil est prévu spécialement pour essais de papiers et cartons. Il est fourni en écrin avec une coupeuse de bande largeur 10 mm. Il comporte une échelle de mesure d'allongement graduée en %.

Dimensions de l'écrin : 26×11×10 c/m. Poids total : 1,5 kg. environ.

Principales graduations : 0 à 1,5, 4, 8, 15 kg.

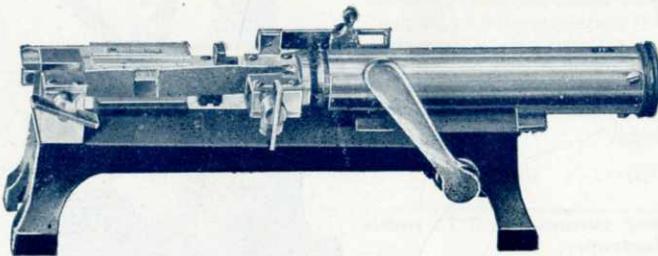


Fig. 254

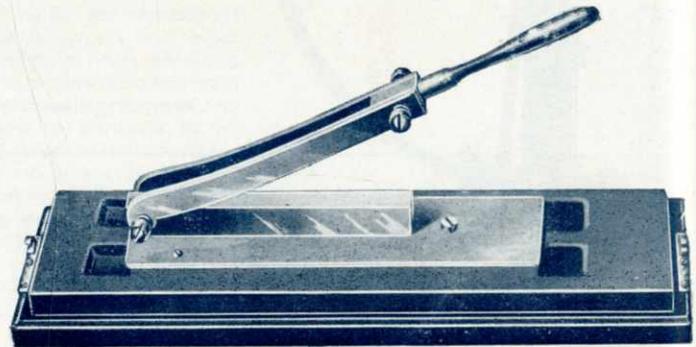


Fig. 255

B) - DYNAMOMÈTRES DE TRACTION A CADRAN

Ce genre d'appareil fig. 256, type à ressort, trouve notamment son utilisation dans les essais à la traction de moteurs, attelages, tracteurs, hélices et lors du montage des lignes de transport de force électrique pour le contrôle de la tension.

Il comporte deux aiguilles dont une à maxima s'immobilise au regard de la division maximum atteinte lorsque cesse l'effort de traction.

| N° Référence | Diamètre cadran | Graduations | Poids approximatif |
|--------------|-----------------|--------------------------|--------------------|
| 1303 (1) | 180 mm | 10, 20, 50 kg. | 1,3 kg. |
| 1304 (1) | 180 — | 100, 300, 500, 1.000 kg. | 2 kg. |
| 1305 | 250 — | 2.000, 3.000 kg. | 9 kg. |
| 1306 | 250 — | 5.000 kg. | 13 kg. |

(1) Peuvent être éventuellement fournis sans grille.

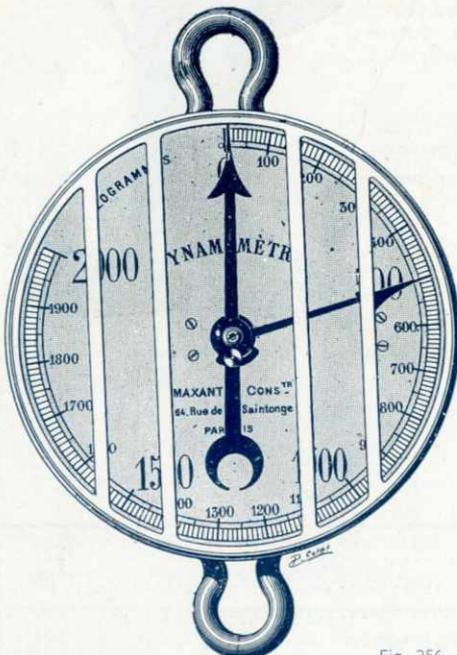


Fig. 256



Fig. 257

Pour différentes utilisations spéciales, nous construisons des dynamomètres tubulaires à échelle rectiligne (fig. 257). En particulier, nous construisons un petit dynamomètre tubulaire (longueur du cylindre 7 c/m env.) gradué jusqu'à 1 ou 2 kg. pour mesure de la force de traction exercée sur des balais électriques

COMPTEURS TOTALISATEURS

Ces compteurs (fig. 280 et 281) permettent de totaliser le nombre de révolutions ou de passages d'un mobile quelconque animé d'un mouvement rotatif ou alternatif. Ils trouvent leur utilisation dans le contrôle du fonctionnement de rouleaux compresseurs, monte-charges et ascenseurs, machines à bascule, etc.

Ces appareils sont munis d'un dispositif très simple de remise à zéro.

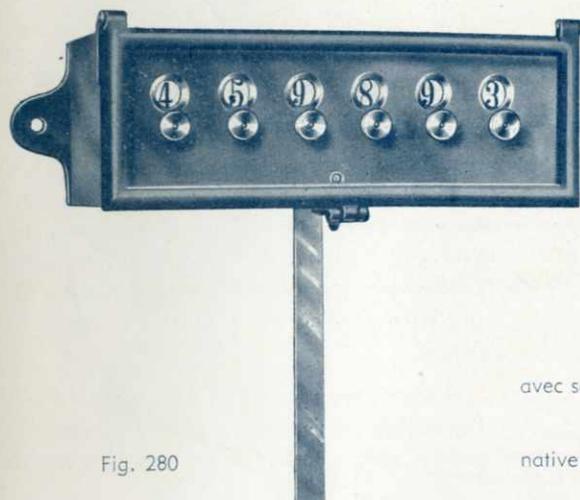


Fig. 280

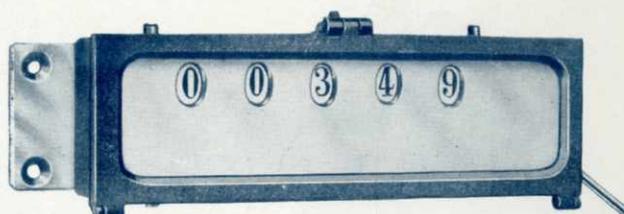


Fig. 281

Les appareils (fig. 280 et 281), de construction très robuste, sont en boîtier tôle avec socle en fonte et fermeture par couvercle à charnières pouvant être cadenassé.

Ils sont à 5 ou 6 chiffres de 13 m/m de hauteur, avec commande rotative ou alternative comme renseigné au tableau ci-après.

| N ^{os} Référence | Figures | Nombre de chiffres | Type de commande | Angle utile | Encombrement | Entr'axe des trous de fixation | Poids approxim. |
|---------------------------|---------|--------------------|--|-------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1351 | 280 | 6 | Alternative en bas | 25° | 260 × 75 × 80 $\frac{m}{m}$ | 240 $\frac{m}{m}$ diam. 7 | 2 kg. 6 |
| 1352 | 281 | 6 | — — | 25° | 250 × 60 × 50 — | 228 × 39 — 5 | 2 kg. 2 |
| 1353 | 281 | 5 | Alternative à droite | 45° | 250 × 60 × 50 — | 233 × 42 — 5 | 2 kg. |
| 1354 | 281 | 5 | Rotative continue ou rotative alternative au dos | 60° | 250 × 60 × 50 — | 233 × 42 — 5 | 2 kg. |

Le compteur fig. 282 peut équiper des presses à découper, à emboutir, machines à boucher, machines à bobiner. D'un encombrement plus réduit que les appareils précédents, il s'exécute avec 5 ou 6 chiffres de 7 m/m de hauteur, soit pour commande alternative (angle utile 45° environ), soit pour commande rotative. Dans les deux cas, l'arbre de commande dépasse de part et d'autre du boîtier, permettant l'attaque soit à gauche, soit à droite.

Le modèle « rotatif » peut être comptant dans les deux sens ou bien comptant dans un sens et décomptant dans l'autre.

Les modèles normaux comportent un bouton molleté pour remise rapide à zéro (éventuellement sans remise à zéro).

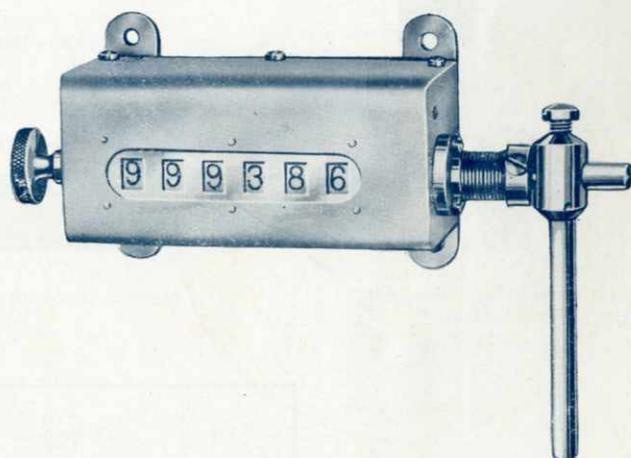


Fig. 282

| N ^{os} Référence | Nbre chiffres | Type commande | Entr'axe des trous de fixation |
|---------------------------|---------------|---------------|--------------------------------|
| 1365 | 5 | alternative | 68 × 60 $\frac{m}{m}$ |
| 1366 | 5 | rotative | diam. 4 |
| 1367 | 6 | alternative | |
| 1368 | 6 | rotative | |

Poids approximatif : 450 grammes

Compteur Automatique de Tours à secondes

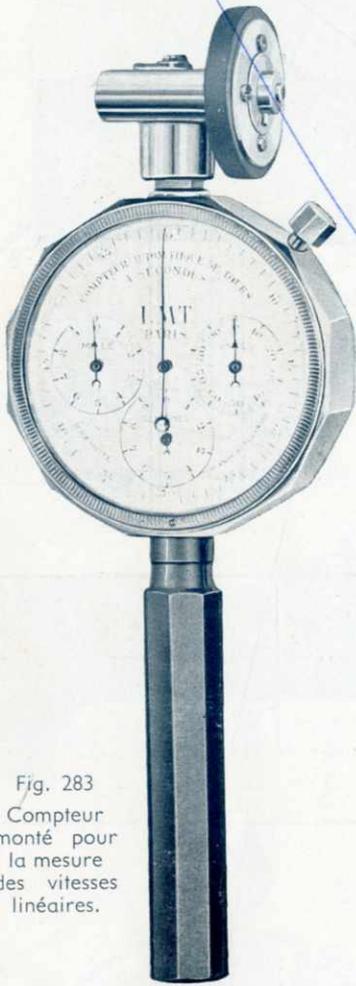
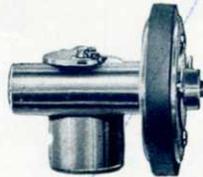


Fig. 283
Compteur
monté pour
la mesure
des vitesses
linéaires.



Compteur monté pour la mesure
des vitesses de rotation.



Appareil amovible pour la
mesure des vitesses linéaires.



Cône creux pour l'essai des
arbres terminés par une
pointe



Manche amovible

Cet appareil, qui est la combinaison d'un compteur de tours avec un compte-secondes, n'est pas un tachymètre mais il rend des services analogues et est d'un prix beaucoup plus modique.

Le boîtier diamètre 60 m/m comporte quatre aiguilles : la plus grande est celle du compte-secondes (un tour du cadran en 1 minute), les trois autres sont celles du compteur, les petits cadrans correspondant étant gradués l'un 0 à 100 (unités) et les deux autres 0 à 10 (centaines et milles).

Le compteur et compte-secondes sont solidaires l'un de l'autre en ce sens que le fonctionnement du premier commande le fonctionnement du second.

Pour faire une mesure de vitesse d'arbre par exemple, il suffit de faire pression sur le bout d'arbre avec l'appareil, lequel dès cet instant fonctionne. Si l'on veut faire une expérience de 20 secondes, il suffira au moment où l'aiguille centrale s'arrête au regard du chiffre 20, de retirer l'appareil du bout d'arbre. Toutes les aiguilles s'immobiliseront. Si le compteur marque 140, la vitesse de l'arbre pendant l'expérience aura été de 420 tours/minute.

Cet appareil permet aussi la mesure des vitesses linéaires.

L'appareil fonctionne dans les deux sens de rotation.

Une pression sur le bouton latéral permet de ramener les aiguilles à zéro.

Le compte-secondes est remonté automatiquement.

Cet appareil est livré en écrin avec les accessoires reproduits ci-contre.

| N° Référ. | Dimensions de l'écrin | Poids | |
|-----------|-----------------------|-----------|-----------|
| | | en écrin | de l'app. |
| 1371 | 20×10×4 c/m | 0 kg. 500 | 0 kg. 300 |

ANÉMOMÈTRES

ANÉMOMÈTRES PORTATIFS

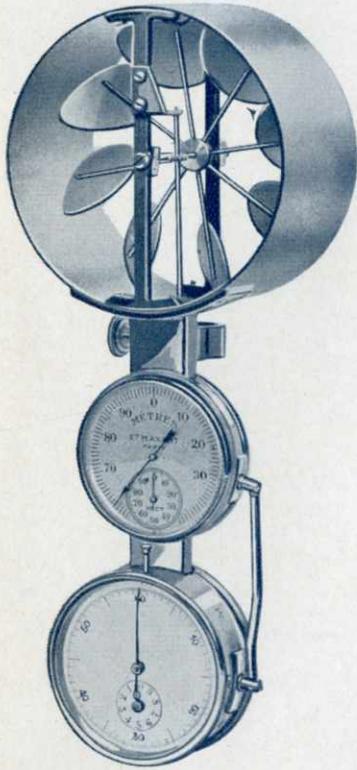


Fig. 290

Ces appareils, livrés en écrin, sont constitués par un moulinet extrêmement léger et parfaitement équilibré, protégé par une partie cylindrique lui servant de monture. Le moulinet commande par une vis sans fin, un compteur étalonné en mètres de fluide qui le traverse.

Le modèle avec compte-secondes (fig. 290) comporte un dispositif d'embrayage qui, placé à la position « marche », réalise simultanément la liaison « moulinet-compteur » et le déclenchement du fonctionnement du compte-secondes. Placé à la position « arrêt », le compteur est débrayé en même temps que le compte-secondes est automatiquement arrêté.

Dans le modèle sans compte-secondes (fig. 291), un bouton latéral commande la liaison du compteur avec le moulinet.

Ces appareils sont livrés avec courbe d'étalonnage établie par nos soins ou à la demande, par un laboratoire officiel tel le Laboratoire du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Dans le cas de mesures météorologiques, nos anémomètres peuvent être munis à leur partie supérieure, d'une girouette et d'une boussole (voir fig. 291).

Ces appareils comportent une douille avec dispositif de serrage permettant de les monter au bout d'une canne.

| N ^{os} Référ. | Dimens. de l'écrin | Poids de l'appareil | Figures |
|------------------------|--------------------|---------------------|---------|
| 1332 | 28 × 11 × 7 c/m | 0 kg. 550 | 290 |
| 1331 | 21 × 11 × 7 c/m | 0 kg. 350 | 291 |

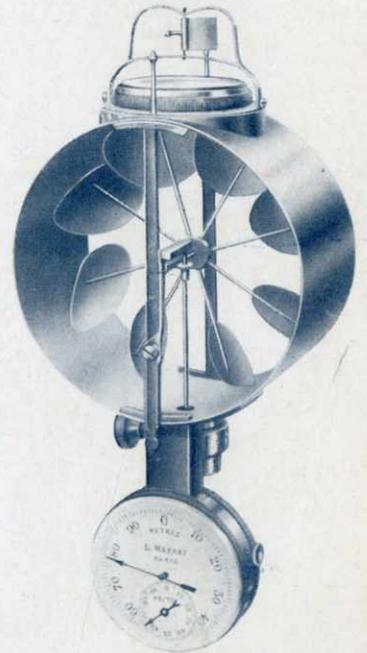


Fig. 291

ANÉMOMÈTRES FIXES TYPE ROBNSON

Ces appareils pour mesures météorologiques sont les plus robustes et les plus simples du genre.

Dans le modèle sans compteur, une des quatre demi-sphères est peinte en blanc, pour permettre à l'observateur de compter le nombre de tours. Les dimensions du moulinet sont telles qu'un tour correspond à 5 mètres de vent. Une observation pendant 50 secondes permet donc d'obtenir rapidement la vitesse du vent, en mètres secondes, en divisant le nombre de tours par 10.

Le modèle avec compteur à 4 chiffres (jusqu'à 10.000) peut être agencé avec dispositif de contacts électriques actionnant à distance, un autre compteur tous les 10 tours par exemple.

| N ^{os} Référence | Appareil |
|---------------------------|----------------------------|
| 1333 | avec demi-sphère blanche |
| 1334 | avec compteur à 4 chiffres |

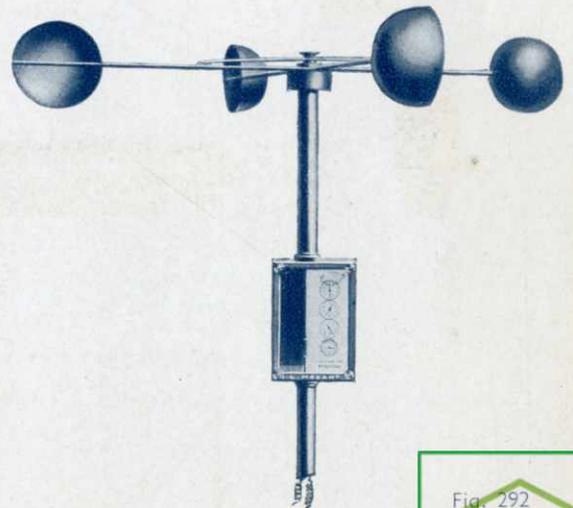
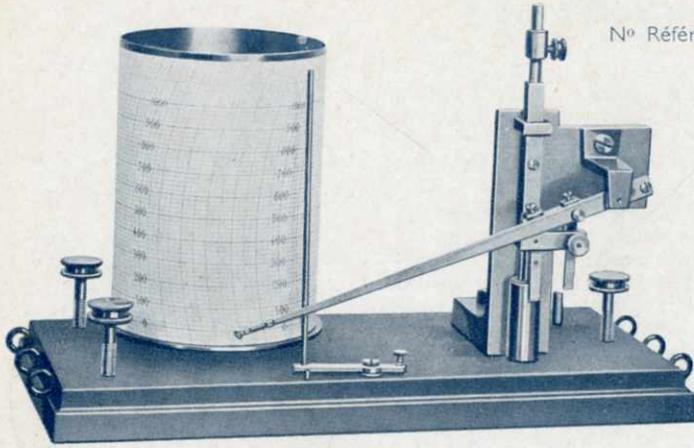


Fig. 292



Enregistreur Amplificateur de flexion

(FLEXIMÈTRE ENREGISTREUR)



N° Référence : 2001

Cet appareil a pour objet d'enregistrer, en les amplifiant, les flexions et déformations d'ouvrages, poutres, etc. Il est prévu pour réaliser une amplification de 5 ou 10 fois au gré de l'utilisateur, par le simple déplacement d'une goupille.

Le modèle habituel comporte un tambour avec mouvement d'horlogerie réalisant une révolution en six heures environ.

Pour certains cas de variations de flèches provoquées par des charges roulantes, la révolution peut être à la demande, d'une heure environ ou encore une demi ou un quart d'heure, en vue d'obtenir des diagrammes détaillés. Pour d'autres cas, la révolution peut être quotidienne. Toutes autres révolutions spéciales à la demande.

Fig. 293

Compte secondes industriel

Ce compte-secondes robuste à échappement à cylindre, spécialement étudié pour la mesure de temps d'usage, temps d'expérience, peut notamment être utilisé à l'étalonnage d'appareils comportant un mouvement d'horlogerie.

Il a l'avantage de pouvoir totaliser les durées de plusieurs expériences successives, le dispositif d'arrêt et de mise en marche étant indépendant du mécanisme de rappel à zéro.

Se fait soit : au 1/5 de seconde avec cadran totalisateur de 10 ou 30 minutes ;
 au 1/10 — — — — — 5 ou 15 —
 au 1/20 — — — — — 150 secondes
 ou encore avec cadran à division décimale au 1/100 de seconde.

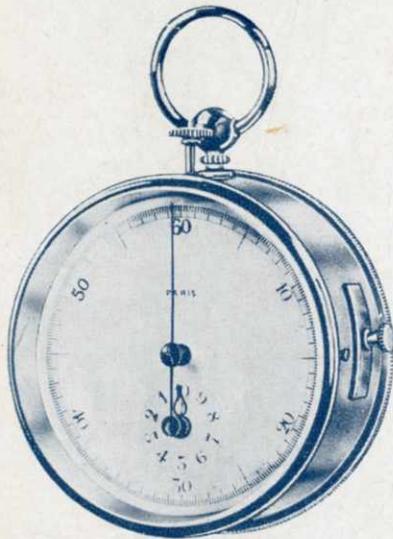


Fig. 294

| N°s Référence | Type |
|---------------|------|
| Au 1/5..... | 1381 |
| — 1/10..... | 1382 |
| — 1/20..... | 1383 |
| — 1/100..... | 1384 |

Cet appareil est habituellement fourni en écriin.

Diamètre du cadran : 60 m/m.
 Epaisseur du boîtier : 28 m/m.
 Poids nu : 200 grammes environ.

Micro-balance type Huguenard

N° Référence 2011

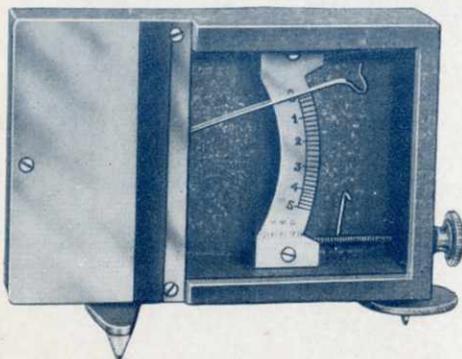


Fig. 295

Cette balance a été étudiée spécialement pour l'industrie textile, en vue de la pesée de brins de coton, laine, etc.

Le boîtier en aluminium repose par trois pointes dont une vis calante permettant la mise à zéro.

Dimensions du boîtier : 100x25 m/m, hauteur 8 c/m environ.
 Principales graduations : 2, 5, 10, 20, 50 mm/g.



H. HIRON -

13, Rue Sedaine, 13 - PARIS 11^e

ULTIMHEAT®
VIRTUAL MUSEUM