

Instruments de précision

DE MESURE & DE CONTROLE

POUR LES SCIENCES ET L'INDUSTRIE

ANCIENNE MAISON

RICHARD FRÈRES

Jules RICHARD, Fondateur & Successeur

25, Rue Mélingue (Ancienne Impasse Fessart) → PARIS

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

ENREGISTREUR-PARIS

Code : LIEBER

TÉLÉPHONE

419-63

MARQUE



DE FABRIQUE

EXPOSITION & VENTE :

10 - Rue Halévy (Opéra)

TÉLÉPHONE 289-20

SUCCURSALE A LONDRES

23^A Albemarle Street - Piccadilly

MÉTÉOROLOGIE

Ce Catalogue annule les précédents

BREVETS EN FRANCE & A L'ÉTRANGER

1909

* * * * *

RENSEIGNEMENTS DIVERS

* * * * *

Météorologie

- A M. — **Direction et vitesse du vent.** — Anémomètres. — Anémoscopes ou Girouettes enregistrautes. — Anémo-Cinémographes.
- B M. — **Pression atmosphérique.** — Baromètres anéroïdes enregistreurs ou à cadran. — Baromètre à poids. — Baromètre à mercure enregistreur. — Statoscopes enregistreurs ou à cadran. — Baromètres altimétriques. — Météorographes en aluminium pour ballons sondes et cerfs-volants.
- C M. — **Température.** — Thermomètres enregistreurs pour l'atmosphère et pour le sol.
- D M. — **Humidité, Evaporation, Pluie.** — Hygromètres enregistreurs ou à cadran. — Psychromètre enregistreur. — Evaporomètres enregistreurs. — Pluviomètres enregistreurs.
- E M. — **Radiation solaire, Nébulosité.** — Héliographes ou Sunshines. — Actinomètres, système Violle. — Néphoscope et Néphomètre, système de M. Besson.
- F M. **Courants telluriques** — Milliampèremètre enregistreur.
Microbiologie. — Aérosopes enregistreurs. — Enregistreur de bactéries du Dr Miquel.
Chronographes. — Chronographe de précision astronomique; modèle ordinaire, contrôleur universel.
Stroboscope. — Enregistreurs photographiques. — Sismographes et Trépidomètres.
- G M. — **Transmission électrique à distance.** — Téléthermographes à 5 fils et à 1 fil. — Scrutateur.

* * * * *

Électricité

- A E. — **Voltmètres et Ampèremètres à cadres mobiles, apériodiques.** Modèles à cadran pour tableaux de distribution. — Enregistreurs. — Modèles spéciaux pour traction. — Modèles à plusieurs sensibilités variant automatiquement.
- B E. — **Voltmètres et Ampèremètres électromagnétiques sans aimants.** — Modèles à apériodicité réglable. — Modèles industriels. — Enregistreurs à cylindre vertical et boîte d'acajou. — Enregistreurs à cylindre horizontal et boîte de tôle pour tableaux. — **Compteur horaire.** — **Chercheur de pôles.**
- C E. — **Voltmètres et Ampèremètres thermiques.**
- F E. — **Wattmètres électrodynamiques enregistreurs.** — Modèles pour courant continu à 2 et 3 fils. — Modèles pour courants alternatifs simples, diphasés et triphasés. — Planimètre.
- G E. — **Appareils de contrôle.** — Boîtes ou nécessaires de contrôle. — Ohmmètre à piles. — Ohmmètre à magnéto. — Wattmètres de contrôle. — Mesure de la résistance des joints des rails.
- H E. — **Appareils divers.** — Avertisseurs de tension à signaux optiques et acoustiques. — Indicateur de terre — Indicateur de sens de courant — Indicateur de sens de puissance — Indicateur de phase.
- I E. — **Milliampèremètres.** — Modèles à cadran, suspension à fil. — Enregistreurs. — Appareils pour la vérification des joints des rails.

Industrie

- A I. — **Enregistreurs du niveau des liquides sur place et à distance** : modèle à ordonnées curvilignes ; modèle à ordonnées rectilignes. — Hydromètre pour transmission à petite distance. — Transmetteurs de niveau à grandes distances par l'électricité. — **Enregistreurs de la vitesse de l'eau.** — **Compteur d'eau intégrateur.**
- B I. — **Mesures des pressions.** — Manomètres enregistreurs ou à cadran : modèle à tube cintré pour moyennes et hautes pressions ; modèle à membranes flexibles pour faibles pressions, modèle enregistreur à eau pour très faibles pressions. Enregistreurs et Indicateurs de tirage et de vide. Manomètres différentiels. — Indicateur dynamométrique pour prendre les diagrammes des machines à vapeur.
- C I. — **Mesure des vitesses.** — Compteurs de tours simples ou enregistreurs. — Cinémomètres enregistreurs ou à cadran.
- D I. — **Mesure des efforts et du travail.** — Dynamomètres de traction. — Dynamomètres de rotation. — Machines à essayer les matériaux.
- E I. — **Mesure des températures.** — Thermomètres enregistreurs ou à cadran : modèle n° 1 pour milieu ambiant ; modèle n° 2 à tige rigide pour température ne dépassant pas 110° C ; modèle n° 3 à tige souple pour température ne dépassant pas 350° C. Pyromètres à azote allant jusqu'à 700° C. Pyromètres à circulation d'eau allant à 2500° C. — Transmetteurs de température à distance par l'électricité. Régulateur de température. — Thermomètres avertisseurs électriques.
- G I. — **Anémomètres à main** pour mesurer le débit des canalisations de chauffage et de ventilation.
- Densimètres enregistreurs. — Ventilateurs.**
- H I. — **Contrôleurs de rondes,** de veilles et de présence.
- K I. — **Enregistreurs spéciaux pour les Chemins de Fer.** — Enregistreurs de la vitesse des trains pour longues pentes. — Accéléromètre, syst. de M. Vieil, Inspecteur du Matériel au Métropolitain.
Enregistreurs contrôleurs de la vitesse des trains de chemins de fer, syst. Sabouret-Richard.
Enregistreur pour l'étude des mouvements vibratoires des véhicules en marche, syst. de M. Sabouret, Ingénieur en chef des Chemins de fer de l'Ouest.
- L I. — **Appareils spéciaux pour les Travaux publics, Ponts et Chaussées, Mines, etc.** — Enregistreurs de flèches de ponts, syst. de M. Rabut, Ingénieur, Prof^r à l'École des Ponts et Chaussées.
Indicateur de flèches pour poutres ou travaux en ciment armé.
Enregistreur de déformations locales, syst. de M. Mesnager, Ingénieur Dir^r du Laboratoire de l'École des Ponts et Chaussées.
Enregistreur de l'usure des surfaces, syst. de M. Haignéré, Chef de section au Métropolitain.
Clinomètre donnant la pente en centimètres par mètre de l'avancement d'un bouclier.
- Calcimètre enregistreur,** syst. Houdaille, Prof^r à l'École Nationale d'Agriculture de Montpellier.

Récompenses obtenues par la Maison RICHARD

de 1876 à 1891, Jules Richard et Félix Richard

sous la raison sociale RICHARD Frères

1878. **Médaille d'argent.** Exposition universelle de Paris.
1882. **Grande Médaille de vermeil.** Société d'Horticulture de Paris.
1882. **Médaille de platine** décernée par la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.
1884. **Médaille d'or.** Exposition internationale d'Hygiène et Climatologie à Londres.
1885. Exposition universelle internationale d'Anvers :
- Diplôme d'honneur** (Classe des Instruments de précision).
 - Médaille d'or** (Classe de la Navigation).
 - Médaille d'argent** (Classe des Machines).
1886. **Diplôme d'honneur.** Exposition de Nantes.
1886. **Médaille d'or** équivalent au Diplôme d'honneur. Exposition de Liverpool.
1887. **Diplôme d'honneur.** Membre du Jury. Exposition du Havre.
1887. **Prix de 500 francs** du Bureau central Météorologique de France.
1887. **Prix de 1000 francs** de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.
1888. **Diplôme d'honneur.** Exposition universelle et internationale de Bruxelles.
1889. Exposition universelle internationale de Paris :
- Grand Prix** (Classe des Instruments de précision, 15).
 - Médaille d'or.** (Classe de la Mécanique, 52).
 - Médaille d'or** (Classe de l'Electricité, 62).
1890. **Prix de 2000 francs.** Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale.
Concours pour les appareils transmetteurs électriques à distance.
1890. **Diplôme d'honneur.** Exposition internationale d'Edimbourg.
1891. **Diplôme commémoratif.** Exposition de Moscou.

depuis 1891, Jules Richard

1892. **Diplôme d'honneur.** Exposition de St-Petersbourg.
1892. **Diplôme d'honneur.** Exposition universelle de Photographie à Paris.
1892. **Diplôme d'honneur.** Exposition internationale d'Alcool à Paris.
1893. **Diplôme d'honneur.** Exposition de Dijon.
1893. **Chevalier de la Légion d'Honneur.** Exposition universelle de Chicago.
1894. Exposition universelle et internationale d'Anvers :
- Grand Prix.** (Classe des Objets scientifiques, 8).
 - Diplôme d'honneur.** (Classe d'Electricité, 28).
 - Médaille d'argent.** (Classe de la Photographie, 10).
1894. **Membre du Jury.** Hors concours. Exposition de Lyon.
1895. Exposition internationale d'Amsterdam :
- Diplôme d'honneur. Grande Médaille spéciale** en argent massif à l'effigie de S. M. la Reine des Pays-Bas



1895. Exposition de Bordeaux :
Grand Prix. (Instruments de précision).
Diplôme d'honneur. (Electricité).
Médaille d'or. (Photographie).
1895. **Diplôme d'honneur.** Médaille d'or. Exposition du Travail.
1895. **5 Grands Prix** et Médailles d'or. Exposition d'Atlanta.
1896. Exposition de Rouen .
Grand Prix. (Précision).
Diplôme d'honneur. (Photographie).
1896. **Diplôme d'honneur.** Exposition d'Innsbrück.
1896. **Diplôme d'honneur.** Exposition du Théâtre et de la Musique.
1897. **Diplôme d'honneur.** Exposition de la Chasse à St-Petersbourg.
1897. Exposition universelle et internationale de Bruxelles :
Grand Prix. (Sciences mathématiques et physiques).
Médaille d'Or (Photographie).
1898. **Diplôme d'honneur.** Exposition d'Electricité de Turin.
1898. **Membre du Jury.** Hors concours. Exposition de Rochefort.
1898. **Médaille de vermeil.** (La plus haute récompense). Exposition de Photographie de St-Quentin.
1898. **Diplôme d'honneur.** Exposition internationale de la Pêche à Bergen.
1898. **Grand Prix.** Exposition des Arts photographiques de Rouen.
1899. **Grand Prix.** Exposition de Photographie de Toulouse.
1899. **Médaille d'or.** Exposition de Photographie de Florence.
1900. **Médaille d'or.** Exposition de Photographie de Turin.
1900. **Exposition universelle et internationale** de Paris :
3 Grands Prix. (Instruments de précision, Aéronautique, Art militaire).
3 Médailles d'or. (Photographie, Mécanique, Électricité).
1902. **Membre du Jury.** Exposition de Lille.
1902. **Médaille d'or.** Exposition de Navigation et de Pêche à St-Petersbourg.
1903. Exposition universelle d'Hanoï :
2 Grands Prix. (Instruments de précision, Photographie).
1903. **Grand Prix.** (Photographie). Exposition de Reims.
1903. **Diplôme d'honneur.** Exposition internationale de Photographie de St-Petersbourg.
1904. Exposition universelle et internationale de St-Louis.
2 Grands Prix. (Instruments de Précision et de Photographie, Electricité).
1905. **Membre du Jury.** Hors concours. Exposition universelle et internationale de Liège.
1906. **Grand Prix.** Exposition de Tourcoing.
1906. **Grand Prix.** Exposition Coloniale de Marseille.
1906. **Diplôme d'honneur.** Exposition d'hygiène de Vienne (Autriche).
1906. Exposition internationale de Milan :
3 Grands Prix. (Météologie, Photographie, Aéronautique).
1907. **Diplôme d'honneur.** Exposition internationale de matériel photographique de Turin.
1907. **Grand Prix.** — Exposition Coloniale Nationale de Nogent-sur-Marne.
1908. Exposition Franco-Britannique de Londres :
2 Grands Prix. (Photographie, Electricité).
1908. **Grand Prix.** — Exposition de Saragosse.
1908. **Membre du Jury.** Hors concours. Exposition d'Electricité de Marseille.

Note sur les Enregistreurs Richard



Les instruments de mesure et de contrôle sont de plus en plus nécessaires à l'industrie par suite de la connaissance plus complète des phénomènes et des soins plus exacts et plus précis qu'exigent les diverses transformations ainsi que l'économie recherchée.

La surveillance exercée par les enregistreurs est incessante, continue et impartiale ; leur utilité est incontestable. L'usage en est si répandu que bien des ingénieurs ou directeurs d'usines reçoivent tous les matins les diagrammes qui leur permettent de contrôler toutes les opérations des dernières 24 heures. Le moindre accident, la plus faible irrégularité est enregistrée et provoque une explication.

Nos appareils enregistreurs s'appliquent à toutes sortes d'usages et permettent de contrôler, entre autres phénomènes, la quantité d'eau vaporisée, la hauteur des liquides dans les réservoirs, la vitesse d'une machine, le nombre de fois qu'un four a été chargé ou qu'une porte a été ouverte, la température des étuves, des serres ou des chambres frigorifiques, les volts, les ampères, ou les watts, etc., avec le temps exact qu'a duré l'opération.

Si les intéressés ne trouvent pas dans nos diverses notices les instruments qui leur sont utiles, nous les prions de vouloir bien nous indiquer les résultats qu'ils désirent et les phénomènes qu'ils peuvent avoir à contrôler ; nous étudierons le modèle d'enregistreur qui leur convient. Notre système, ne nécessitant aucune force appréciable pour écrire, s'applique, sans exception, à tous les instruments de mesure sans en fausser les indications.

L'économie due à la surveillance incessante et au contrôle a toujours payé en quelques mois le prix de l'appareil.

*Nous pouvons constater que notre système a rendu de grands services aux sciences et à l'industrie ; nous ne citerons à l'appui que le nombre de nos enregistreurs disséminés dans le **monde entier**. Plus de 52.000 de nos instruments sont aujourd'hui en service, et leur application croissant chaque jour, vulgarise à un très haut degré les méthodes d'enregistrement qui étaient, il y a quelques années encore, peu connues et surtout fort peu employées.*

JULES RICHARD,

Chevalier de la Légion d'Honneur.



Observations générales

Conditions de vente. — Nos marchandises sont prises et payables à Paris, sans escompte, port et emballage en sus. Elles sont expédiées aux frais, risques et périls du destinataire. Nous recommandons de vérifier toujours les colis à la réception devant un représentant de la Compagnie de transport car, en cas d'avaries, le destinataire devra exercer son recours contre le transporteur, la Maison déclinant toute responsabilité tant à cet égard qu'à celui des emballages qui sont toujours soignés. Ces derniers sont comptés au prix de revient et ne sont pas repris.

Vérifier avec soin le contenu de chaque caisse, et ne rejeter les fournitures qui ont servi à l'emballage qu'après s'être assuré qu'aucun objet n'y est resté oublié.

Pour les personnes n'ayant pas de compte ouvert dans la Maison, les envois sont faits contre remboursement.

Les ordres provenant de pays où l'on ne peut faire d'expéditions contre remboursement ne sont exécutés qu'après réception des fonds.

Expéditions. — Les expéditions se font toujours par **grande vitesse**, sauf pour les caisses jusqu'à 10 kilogrammes qui sont envoyées par colis postaux, à moins d'avis contraire.

Accessoires. — Nous fournissons gratuitement avec chaque enregistreur de construction courante, les accessoires suivants : une clef pour le remontage du cylindre, un flacon d'encre, 55 feuilles de papier à diagramme et une plume. Ces accessoires ne sont jamais repris ni déduits.

Garantie. — Tous nos appareils sont essayés et vérifiés avant de sortir de notre usine. Nous en garantissons la solidité, la bonne construction et le bon fonctionnement et nous remplaçons nous-mêmes, en nature et dans le délai le plus restreint possible, toute pièce reconnue défectueuse. Nous n'acceptons aucune autre responsabilité.

Frais de voyage. — Dans le cas où, pour le montage de certains appareils, il est nécessaire d'envoyer sur place un ingénieur ou des ouvriers, les frais sont comptés comme suit :

pour un ingénieur : voyage en première classe et 25 francs par jour ;

pour un ouvrier : voyage en deuxième classe et 20 francs par jour.

Travaux à l'attachement. — Pour ces travaux, les frais sont facturés à raison de 1 fr. 50 par heure et par ouvrier. Le temps est compté depuis le départ des ouvriers de nos ateliers jusqu'à leur retour. Ce tarif n'est applicable qu'aux travaux faits dans Paris ou dans les environs immédiats.

Location des appareils. — Pour répondre à un désir souvent exprimé, nous acceptons de donner en location les appareils que nous avons en stock. Cette location est faite aux conditions suivantes :

pour 1 mois, 1/5 du prix de l'instrument,

pour 3 mois, 1/8 du prix de l'instrument par mois,

pour 6 mois, 1/10 du prix de l'instrument par mois.

Pour des durées de 6 mois et plus, la fin de la location doit être annoncée 3 mois à l'avance. Il est dû, à la fin de la location, une somme égale au 1/10 du prix de l'instrument pour sa remise à neuf, sans préjudice des réparations importantes qui restent à la charge du locataire.

En cas d'achat, la moitié des sommes payées pour la location est déduite du prix de l'appareil.

Dessins du Catalogue. — Les Gravures et Dessins qui figurent dans nos Catalogues ne sont donnés qu'à titre d'indication. Les appareils, livrés en conformité, peuvent en différer plus ou moins, selon les modifications ou les perfectionnements que la pratique nous suggère.

Travaux spéciaux

Nous construisons, sur les indications ou suivant les descriptions ou croquis qui nous sont fournis, tous les enregistreurs ou instruments de précision répondant à des cas spéciaux. Les prix et les délais que nous donnons dans ce cas ne sont qu'**approximatifs** ; ils ne peuvent nous engager, les difficultés rencontrées en cours d'exécution ne pouvant être appréciées avec exactitude que lorsque le travail est complètement achevé.

Renseignements généraux sur les Enregistreurs Richard

Cylindre enregistreur. — L'organe enregistreur est formé d'un tambour mobile autour d'un axe fixe à l'intérieur duquel est logé un mouvement d'horlogerie complètement renfermé entre les deux fonds du tambour. La cloison supérieure présente deux ouvertures ordinairement fermées par de petits volets, pour le passage de la clef de remontage et donner accès à la pièce de réglage. Le fonds laisse passer l'extrémité d'un des axes du rouage sur lequel est monté à l'extérieur, un pignon denté qui reçoit ainsi un mouvement de rotation régulier. Ce pignon engrène avec une roue fixe, solidaire d'une tige montée sur le socle de l'appareil et qui traverse tout le tambour auquel il sert d'axe de rotation. Il résulte de cette disposition que le mouvement de rouage, entraînant le pignon denté qui joue le rôle de roue planétaire, provoque un mouvement de rotation générale du tambour qui contient le moteur.

Il en résulte encore que le tambour et son mouvement d'horlogerie intérieur forment un ensemble que l'on peut séparer facilement du reste du système. Il suffit, en effet de dévisser un bouton moleté, pour pouvoir dégager le tambour.

Grâce à ces dispositions, par un simple changement du rapport des rayons des deux roues planétaires qui règlent le mouvement final, on peut modifier facilement la vitesse de marche du tambour et faire varier, dans certaines limites, la durée de sa révolution, durée qui règle celle des périodes d'enregistrement sur les feuilles de papier quadrillé dont on recouvre le cylindre enregistreur.

Papier à diagrammes. — Ces feuilles sont imprimées à l'avance. L'espacement de leurs traits horizontaux qui s'enroulent suivant des circonférences parallèles aux bases du tambour, est réglé selon la nature des instruments. Les traits courbes mesurent les durées, et leur écartement est réglé d'après la marche du mouvement d'horlogerie.

Mise en place des papiers à diagrammes — On enroule le papier autour du cylindre en ayant soin que l'extrémité de droite se trouve sous l'extrémité de gauche et que cette dernière vienne au bord des ouvertures qui servent à accrocher la lame-ressort, de façon que, lorsqu'on replace celle-ci, les deux extrémités du papier se trouvent serrées sans dépasser la lame-ressort. Avoir soin, dans cette opération, de bien tendre le papier et de faire reposer sa partie inférieure sur le bord du cylindre faisant saillie pour assurer le parallélisme des traits horizontaux avec la base du tambour.

Plume. — C'est un petit godet en forme de pyramide triangulaire renversée, obtenu en pliant une lame mince de métal. L'une des faces de la pyramide est appliquée sur le style et y est fixée par deux petites agrafes, le sommet opposé vient affleurer le papier, et l'arête correspondante est fendue comme un bec de plume, afin de déterminer par capillarité, l'écoulement de l'encre dont on emplit le godet.

Ne jamais se servir d'une plume ordinaire, en acier, pour garnir celle de l'enregistreur, car on décomposerait l'encre spéciale. Le mieux est de prendre un bois d'allumette, un cure-dent ou un bout de papier.

Encre. — Cette encre est à base de glycérine et, par suite, elle est hygrométrique. Aussi faut-il avoir soin de ne pas remplir complètement la plume, surtout quand l'appareil doit fonctionner dans un endroit humide.

Il faut faire attention de ne pas mettre d'encre sur les styles, surtout sur ceux en aluminium, car l'encre les ronge; sitôt que l'on s'aperçoit que l'encre déborde, il faut retirer la plume, la faire tremper dans un peu d'eau et la faire sécher; laver et sécher aussi le style; mettre une petite goutte d'huile sur le bout du style à l'endroit où se fixe la plume et remplacer la plume.

Réglage de la plume. — Pour que les indications de l'appareil soient exactes, il faut que la pointe de la plume soit juste en face la pointe du style, ce à quoi on arrive facilement en enfonçant plus ou moins la plume.

Pour que le tracé se fasse régulièrement, il faut que le **frottement** de la plume sur le papier soit **très léger**. On reconnaît que la plume est bien réglée lorsqu'en **penchant l'appareil en avant** de 30° à 45°, elle s'éloigne légèrement du papier; si elle reste contre le cylindre, on diminue le frottement au moyen du bouton moleté qui se trouve à la naissance du style; l'élasticité de celui-ci suffit alors pour obtenir le frottement nécessaire.

Nettoyage de la plume. — Quand la plume s'encrasse et qu'il est nécessaire de la nettoyer, on la fait tremper dans un peu d'eau propre et on l'essuie ensuite avec un linge fin ou un pinceau. Cette opération peut ne se faire que tous les trois ou quatre mois. Le plus souvent il suffit, quand il se produit un arrêt dans le tracé, de retirer la plume et de passer entre les becs le tranchant d'un papier mince.

Mise à l'heure du cylindre. — Quand le cylindre est garni d'une feuille de papier, on peut le faire tourner à la main, car le mouvement d'horlogerie est relié au cylindre par un canon monté à frottement gras et l'on amène ainsi la pointe de l'aiguille exactement en regard de la division du papier qui correspond à l'heure à laquelle on opère. En abandonnant ensuite l'appareil à lui-même, il commence sa révolution, et le cylindre vient présenter successivement devant la plume les divisions voulues.



PRIX DES PAPIERS A DIAGRAMMES

Les papiers à diagrammes sont imprimés sur trois types principaux ; suivant la nature et le modèle d'enregistreur, ils ont soit 21, soit 30, soit 40 centimètres de longueur.

Dans certains cas, où les longueurs précédentes ne sont pas suffisantes, nous pouvons adjoindre aux appareils un dispositif qui permet d'employer des papiers de 90 centimètres de longueur.

Si cette longueur est encore trop faible, nous pouvons munir les enregistreurs d'un système qui fait défiler une bande de papier sans fin à n'importe quelle vitesse, mais, dans ce cas, le papier ne porte pas de divisions imprimées.

NOTA. — Pour éviter tout retard dans l'exécution des commandes de papier, il est indispensable de rappeler sur la demande le N° imprimé sur le coin inférieur de droite de chaque feuille, ou de joindre à l'ordre un spécimen des feuilles que l'on désire.

Papier à diagrammes pour **appareils hebdomadaires** :

Diamètre du cylindre	67 ^{mm} , enregistreur simple, la série de 55 feuilles	4 fr.
—	93 ^{mm} , — — — — —	5 »
—	125 ^{mm} , — — — — —	10 »
—	300 ^{mm} , — — — — —	25 »

Papier pour Anémomètre-Girouette électrique à 4 directions, la série de 55 feuilles **10 »**

Papier pour **appareils journaliers** :

Diamètre du cylindre	67 ^{mm} , enregistreur simple, le cent.	6 »
—	67 ^{mm} , — double, —	11 »
—	67 ^{mm} , — triple, —	15 »
—	93 ^{mm} , — simple, —	7.50
—	125 ^{mm} , — — — — —	15 »
—	300 ^{mm} , — — — — —	40 »

Papier pour Girouette à transmission mécanique, — — — — — **12.50**

Papier de 90^{cm} de longueur, hauteur de 13^{cm}, — — — — — **25 »**

— — — — — 17^{cm}, — — — — — **30 »**

Papier sensibilisé pour sunshin , 60^{mm}×340^{mm}, au ferro-prussiate, le cent dans un étui **10 »**

— — — — — au gélatino-bromure, le cent dans un étui **15 »**

Rouleau de papier blanc sans fin, hauteur de 12^{cm}, longueur environ le rouleau **2 »**

Rouleau de papier blanc pelure, hauteur de 13^{cm}, longueur environ 70 mètres le rouleau **3 »**

PRIX DES CYLINDRES ENREGISTREURS

Nos cylindres enregistreurs tournent en fonction du temps, et leur vitesse de rotation est normalement de un tour en une semaine ou de un tour en un jour, suivant le modèle d'instrument.

Sur demande spéciale et d'après les phénomènes à contrôler, nous pouvons donner aux cylindres les vitesses ci-après : Un tour en 6, 13, 26, 52, 104 minutes, 2, 3, 6, 12 heures, 15 jours.

Cylindre de 67^{mm} de diamètre, faisant un tour en 8 jours, 26, 13 ou 6 heures, échappement à cylindre **35 fr.**

— 93^{mm} — — — — — **50 »**

— 125^{mm} — — — — — **90 »**

Les mêmes, munis d'un échappement à ancre. augmentation. **15 »**

— faisant leur tour en 6, 13, 26, 52 ou 104 minutes **15 »**

— faisant leur tour en 13, 26, 52, 104 secondes **20 »**

Les modèles de 93^{mm} et de 125^{mm} faisant leur tour en 15 jours. **15 »**

Cylindres de 93^{mm} établis de façon à être interchangeables sur le même axe. **15 »**

Dispositif pour papier de 90^{cm} **25 »**

PRIX DES ACCESSOIRES DIVERS

Plume ordinaire la pièce. **3 »**

— grand modèle, triangulaire **5 »**

— — carré, avec couvercle **12 »**

Style de rechange avec son assiette de montage **3 »**

Encre spéciale ne séchant que sur le papier, pour températures ordinaires le flacon. **1.25**

— — — — — pour très basses températures **1.50**

Clef de remontage spéciale pour les cylindres ordinaires la pièce. **1.25**

— — — — — grands modèles **1.50**

Ancienne Maison RICHARD Frères

A M

Jules RICHARD*, Fondateur
et Successeur



DE FABRIQUE

BREVETS EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

FOURNISSEUR DE LA MARINE, DES PONTS ET CHAUSSÉES, DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE,
DES CHEMINS DE FER, DES MINISTÈRES DE LA GUERRE,
DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES, ETC.

Adresse télégraphique

ENREGISTREUR - PARIS

Bureaux et Ateliers : 25, RUE MÉLINGUE (anc^{ne} Imp. Fessart), XIX^e, Téléph. 419-63

Code : LIEBER

Exposition et vente : 10, RUE HALÉVY (près l'Opéra), Paris-IX^e, Téléph. 269-20

Vitesse et direction du vent

INDEX. — Anémomètres portatifs (pages 1 et 2); Anémomètres, Anémoscopes fixes, (page 3); Enregistreurs de la vitesse du vent, commande mécanique (page 4), commande électrique (pages 4 à 10); Enregistreur de la composante verticale (page 11); Enregistreurs de la direction du vent (page 13); Enregistreurs combinés de la vitesse et de la direction; Girouettes anémométriques (pages 13 à 16).



Anémomètres simples portatifs

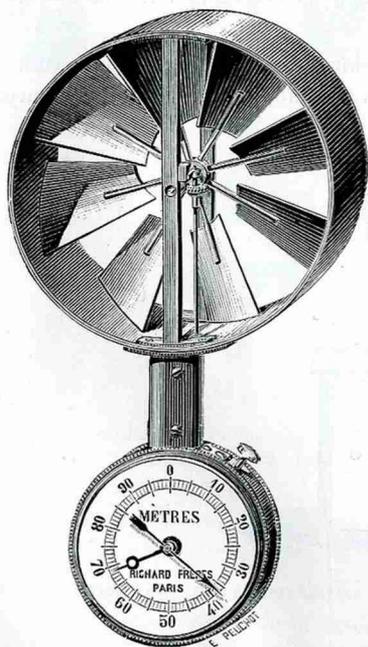
pour mesurer les déplacements de l'air



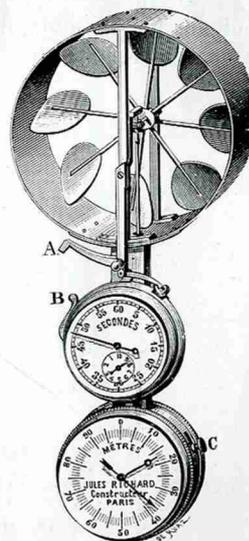
Cet Anémomètre se compose d'un moulinet en aluminium extrêmement léger et d'une grande solidité; il fonctionne pour des vitesses très faibles de l'air comme pour les plus fortes, sans se déformer, grâce à la forme des ailettes. L'arbre, vis sans fin, engrène avec une petite roue dont l'axe est assez long pour aller transmettre son mouvement au compteur totalisateur, contenu dans un boîtier de montre qu'on tient à la main.

Cette disposition a, sur les Anémomètres qui ont leur compteur placé au centre du moulinet, l'avantage de ne produire aucun remous et de laisser à l'air une liberté complète pour son passage.

Pour la mesure, on place l'Anémomètre débrayé, bien orienté, dans le sens du courant d'air. On a soin de remettre à zéro les aiguilles du compteur, ou simplement de noter les chiffres indiqués. On embraye le moulinet avec le compteur en pressant du doigt sur le levier A, on regarde en même temps sur une montre à secondes le moment du départ, on laisse tourner pendant 10, 20 ou 30 secondes ou même une minute, et on lit directement sur le cadran le nombre de mètres.



Anémomètre simple à cadran

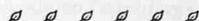


Anémomètre à cadran avec compte-secondes

Une table de correction, fournie avec l'appareil, n'est utile que pour des vitesses très faibles du vent.

PRIX DES ANÉMOMÈTRES PORTATIFS

Anémomètre à main dans un écrin	100 fr.
— — avec girouette petit modèle et écrin	110 »
— — — — — boussole et écrin	125 »
— — — avec compte-secondes, embrayé avec le compteur	160 »
Anémomètre avec girouette grand modèle et douille , permettant de monter l'Anémomètre sur une canne et de l'orienter automatiquement; avec boussole, sans écrin	150 »
Le même, avec écrin.	175 »
Le même, avec compte-secondes et écrin.	235 »



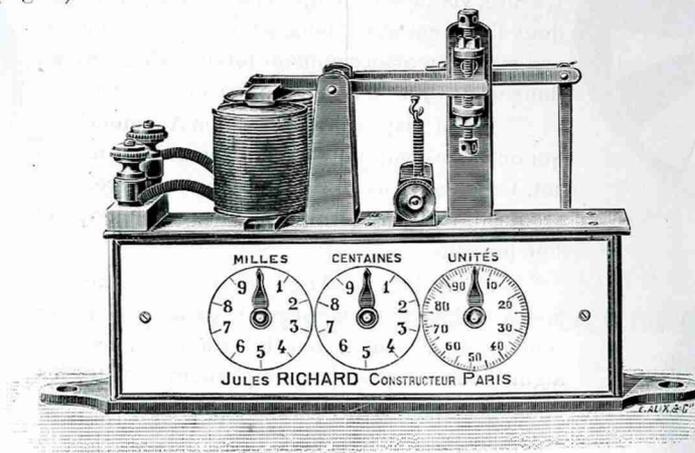
Anémomètre à main et à contact avec totalisateur à commande électrique

Souvent l'Anémomètre portatif est utilisé pour connaître la vitesse du vent dans des installations où l'espace est limité; son petit diamètre (90^{mm}) le rend particulièrement propre à cet usage, mais, dans ce cas, pour éviter un montage difficile et des lectures malaisées, on remplace la liaison mécanique, existant entre le moulinet et le Compteur, par une transmission électrique.

A cet effet, le moulinet est muni d'un dispositif établissant un contact chaque fois qu'il est passé un mètre de vent, un Compteur à cadran totalise les émissions de courant ainsi obtenues.

Pour mettre le tout à zéro au début de l'expérience, il suffit d'agir directement sur chacune des aiguilles qui sont montées à frottement doux sur leur axe.

Il est d'ailleurs bien évident que ce Compteur peut être remplacé par un des modèles de Chronographes indiqués plus loin et que, de même, celui-ci peut être commandé par l'un des moulinets à contacts figurés et décrits ci-contre (page 3).



Compteur totalisateur de contacts

Prix de l'Anémomètre à main et à contact.	125 fr.
Prix du Compteur à 3 cadrans permettant de totaliser 10.000 contacts.	125 »

Anémomètres et Anémoscopes

FIXES



Nos **Anémomètres fixes** destinés à être placés au sommet des édifices, des Observatoires se font en deux modèles :

1° L'Anémomètre à moulinet **Robinson**, qui se recommande particulièrement par sa robustesse ;

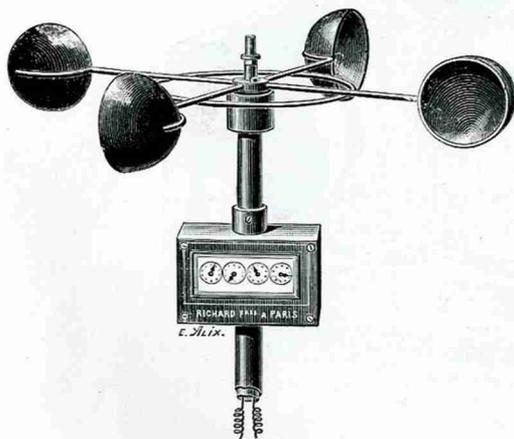
2° L'Anémomètre à moulinet **Richard**, plus sensible que le précédent et pouvant en outre indiquer et enregistrer la direction du vent, c'est-à-dire être monté comme Anémomètre et comme Anémoscope.

L'Anémomètre à moulinet **Robinson** peut être muni soit d'un Compteur direct, soit d'un émetteur de courant agissant sur un Compteur électrique, soit des deux systèmes de totalisateur ; par contre, l'Anémomètre à moulinet **Richard** ne peut fonctionner qu'avec une transmission électrique.

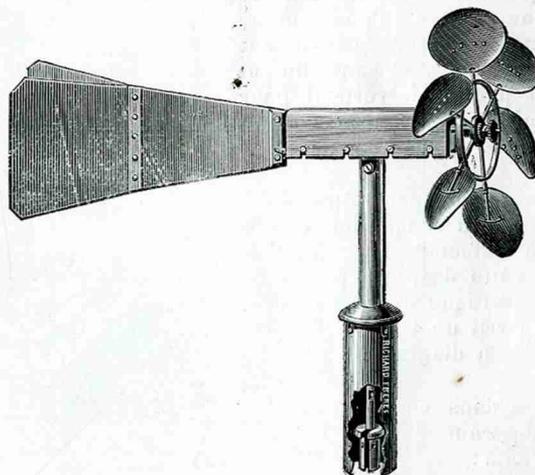
Anémomètre à compteur avec moulinet Robinson, de 66^{cm} de diamètre, développant 5 mètres par tour, hampe de 1^m60 environ, Compteur à 4 cadrans totalisant 999 kilomètres de vent **100 fr.**

Le même, à **contact** donnant 1 contact par kilomètre de vent passé, hampe de 1^m60 environ **100 fr.**

Le même, à **compteur et à contact** **125 fr.**



Anémomètre à moulinet Robinson à compteur et à contact.



Anémomètre à moulinet Richard à contact.

Anémomètre à moulinet Richard, de 31^{cm} de diamètre, monté sur un tube de fer de 1^m50, avec queue d'orientation et contact électrique par 1, 25, 100, 1000 ou 5000 mètres. **250 fr.**

Anémomètre à moulinet Richard à 3 contacts, pouvant commander à la fois un Enregistreur de la vitesse directe du vent (1 contact par mètre), un Enregistreur de la vitesse moyenne du vent (1 contact par 25 mètres) et un Chronographe totalisateur (1 contact par 1000 mètres) ou un Chronographe universel (1 contact par 5000 mètres). **300 fr.**

Moulinet Richard de rechange **50 fr.**



Enregistreurs de la Vitesse

ET DE LA DIRECTION DU VENT



Ces enregistreurs se divisent en deux catégories :
 Les *Anémomètres* qui enregistrent la *Vitesse* du vent ;
 Les *Anémoscopes* ou girouettes enregistrant sa *Direction*.
 Le plus souvent, les deux appareils sont combinés en un seul.



ANÉMOMÈTRE A COMMANDE MÉCANIQUE

Cet appareil portatif, établi plus spécialement en vue de l'étude de la ventilation des tunnels, se compose d'un **Moulinet Richard** actionnant par une transmission mécanique un de nos Enregistreurs de marche des machines basé sur le même principe d'enregistrement que notre Chronographe totalisateur décrit plus loin. Une boîte met la partie délicate de l'enregistreur à l'abri des poussières et de la fumée.

Cet appareil peut être employé chaque fois qu'il s'agit de mesurer la vitesse d'un courant gazeux de direction fixe et déterminée.

Prix. **400 fr.**



ANÉMOMÈTRES A COMMANDE ÉLECTRIQUE

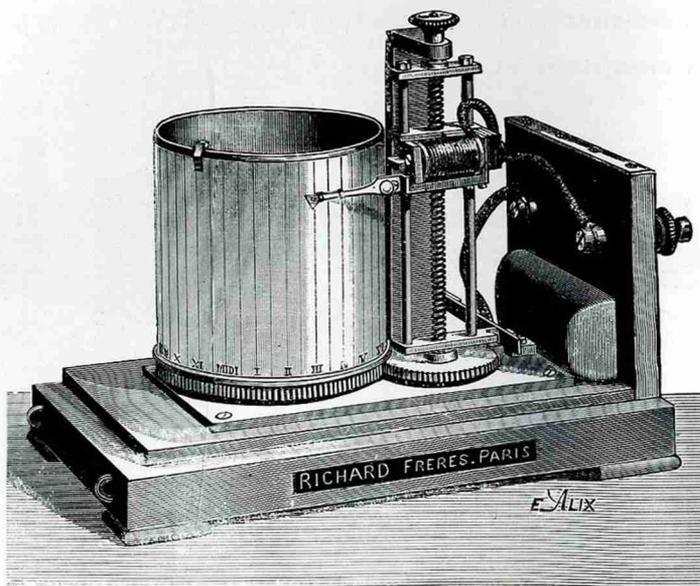
Ces instruments sont destinés à enregistrer le nombre de tours des moulinets décrits à la page 3 de la présente notice à l'aide des courants émis par ceux-ci.

Chronographe universel

Le diagramme s'inscrit sur le cylindre au moyen d'une plume portée par un petit électro-aimant monté sur une vis sans fin et traçant un petit trait vertical pour chaque émission de courant correspondant à 5000 m. de vent passé.

L'Electro-aimant peut être descendu à la main chaque fois que le cylindre a effectué une rotation complète ; cette descente peut être rendue automatique et dans ce cas, la plume inscrit un tracé hélicoïdal sur la feuille à diagramme.

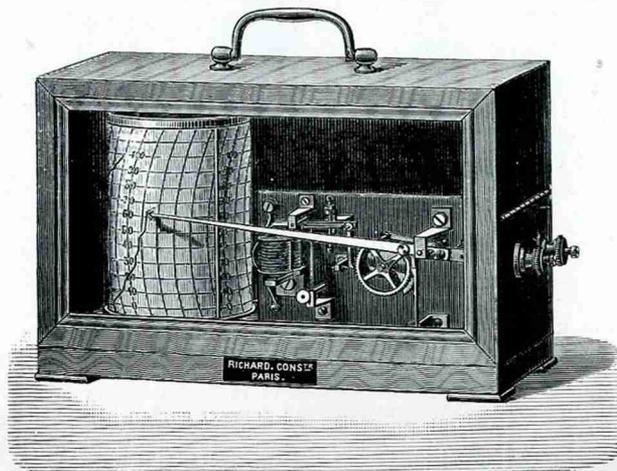
Nous possédons en magasin des feuilles à diagrammes pour les régimes suivants :



RÉGIME : 1 tour en. . .	26 ou 13 heures	24 ou 12 heures	2 heures	1 heure ou 30 minutes
N° des feuilles	326	234	262	544

Chronographe contrôleur universel, électro, descendant à la main. **125 fr. »**
Le même, avec électro descendant automatiquement à raison de un tour par 12 ou 24 heures. **175 »**
 — — — — — à raison de un tour par 1/2, 1 ou 2 heures. **190 »**
Prix des feuilles à diagrammes. Le cent. **7 50**

Chronographe totalisateur. — La plume du Chronographe totalisateur monte d'une unité par l'émission de s courant, c'est-à-dire par 1000 m. de vent passés ; une ascension complète correspond à 100 Km. de vent ; arrivée à ce point, la plume retombe automatiquement à zéro.



Chronographe Totalisateur.

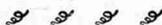
Dimensions approximatives d'encombrement

<i>Longueur.</i>	31 ^{cm}
<i>Hauteur</i>	21 ^{cm}
<i>Profondeur</i>	15 ^{cm}
<i>Poids approximatif</i>	4 ^k

Le nombre des ascensions complètes donne le nombre des centaines de kilomètres de vent passés en un temps donné ; l'ascension terminale incomplète donne l'appoint en kilomètres.

On peut avoir une idée de la vitesse relative du vent par l'inclinaison de la courbe sur l'horizontale.

Prix du Chronographe totalisateur	200 fr.
Feuilles à diagrammes journalières (N° 147), le cent	7 fr. 50
Feuilles à diagrammes hebdomadaires (N° 154), la série de 55	5 fr.

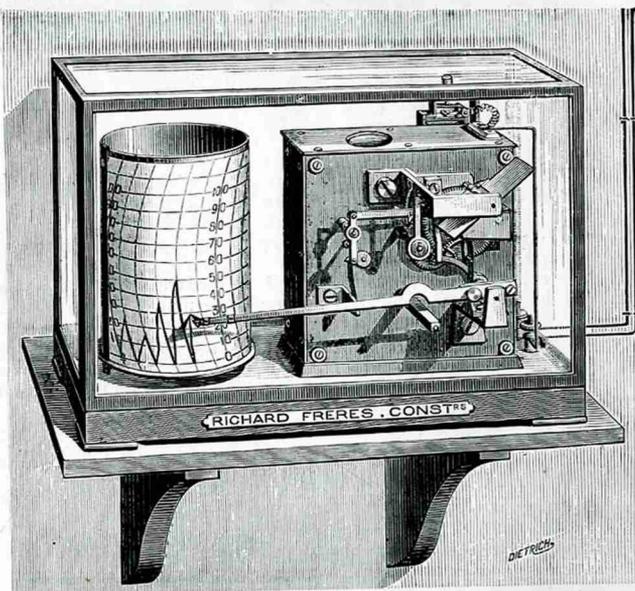


**Enregistreur
Anémométrique
Totalisateur des moyennes**

(Modèle de Montsouris).



Le diagramme s'inscrit sur un cylindre qui tourne en 24 heures ; la plume monte de 1/10 de millimètre par hectomètre de vent et revient à zéro toutes les heures. La hauteur de l'ordonnée est la totalisation à l'heure ; l'inclinaison de la courbe sur l'horizontale permet de calculer la vitesse instantanée.



Enregistreur Anémométrique, totalisateur de moyennes.

Prix de l'enregistreur seul	750 fr.
Le même, avec papier sans fin défilant 30 ^{mm} à l'heure et marchant 8 jours	1000 fr.

Anémo-Cinémographes

ou Enregistreurs de la vitesse du vent en mètres par seconde

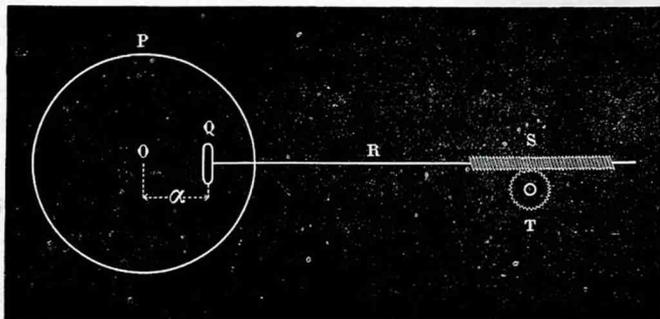
Brevetés s. g. d. g.

Les Enregistreurs cités plus haut n'enregistrent que le chemin parcouru, les Cinémographes enregistrent directement la vitesse en mètres par seconde.

La **vitesse**, au point de vue mécanique, a pour formule $V = \frac{e}{t}$, elle est égale par conséquent au **quotient** de l'**espace parcouru** par le **temps**. Pour l'inscrire il faut donc qu'un appareil percevant l'espace parcouru et le temps, **divise** l'un par l'autre par un procédé cinématique et déplace un style enregistreur proportionnellement à la valeur du **quotient** de ces deux facteurs.

Les **Anémo-cinémographes** que nous avons créés sont des instruments qui font, d'une façon automatique et continue, cette division et qui enregistrent le résultat sous forme de diagramme.

Considérons une roue T engrenant avec la vis sans fin S à l'extrémité de laquelle se trouve une roulette Q. Cette roulette est constamment appliquée sur la surface d'un plateau P qu'un mouvement d'horlogerie fait tourner en fonction du **Temps**. Si nous supposons que l'**espace parcouru** par le **vent** fait tourner la roue T dans un certain sens, il tendra à **éloigner la roulette Q** du centre du plateau. Mais comme celui-ci fait tourner sur elle-même la roulette, il dévise sa tige de l'écrou formé par la denture de la roue T d'autant plus vite que la roulette s'éloigne plus du centre; il tend donc à **ramener à son centre** la roulette Q. Celle-ci étant entraînée de gauche à droite par le **vent** et de droite à gauche par le **temps**, vient choisir sur le plateau une position stable correspondant à l'équilibre de ces deux facteurs. Cette position exprime le **quotient** ou le **rapport** de ces deux facteurs.



En effet, si on désigne par M le mouvement d'éloignement de la roulette par rapport au centre du plateau, par N le mouvement qui tend à l'y ramener, puisqu'il y a équilibre, on peut poser l'égalité.

$$(1) \quad M - N = 0$$

$$\text{ou } (2) \quad M = N$$

Or, d'après ce que nous avons dit plus haut, N est proportionnel au mouvement du plateau P c'est-à-dire au **Temps** multiplié par a qui est la distance de la roulette au centre, M est proportionnel à l'**espace parcouru** par le **vent**. L'équation 2 devient donc

$$(3) \quad a \times \text{temps} = \text{espace parcouru}; \quad \text{d'où nous tirons} \quad (4) \quad a = \frac{\text{espace parcouru}}{\text{Temps}} = \text{Vitesse.}$$

Nous pouvons encore démontrer d'une autre façon et en la généralisant, la fonction mécanique de l'engrenage à la fois **différentiel** et **proportionnel** que nous décrivons, fonction que nous employons dans tous nos **Intégraphes**.

Considérons, dans la même figure, d'une part un plateau P tournant proportionnellement à un mouvement A et, sur ce plateau, une roulette Q appuyée perpendiculairement à son plan. Si la roulette se trouve au centre du plateau, elle demeurera immobile, mais si elle se porte sur des rayons de plus en plus grands, elle tournera de plus en plus vite, et, sans qu'il y ait besoin de le démontrer, proportionnellement au **produit** du mouvement du plateau par la distance qui la sépare du centre, distance que nous désignerons par a .

D'autre part, l'axe R de la roulette étant porteur d'une vis sans fin, qui engrène avec une roue dentée T, si cette dernière est sollicitée de tourner par une force quelconque, elle ne pourra prendre que le mouvement permis par la rotation de la vis sans fin; la roue T ne pourra donc tourner que d'une quantité proportionnelle au produit $a A$. Désignons ce mouvement par C, nous aurons d'une façon continue et à un facteur constant près, l'égalité :

$$(5) \quad C = a A.$$

Si dans cette égalité nous connaissons les valeurs de C et de A, nous tirerons

$$(6) \quad a = \frac{C}{A}.$$

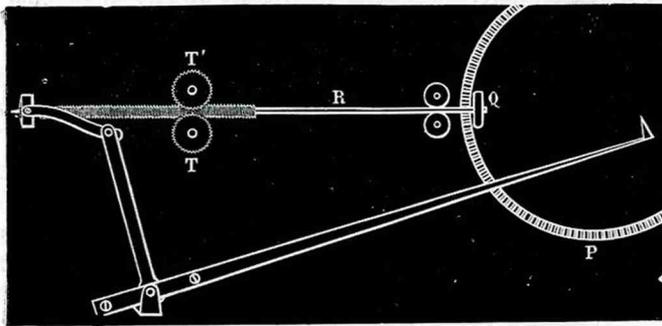
On voit que la distance a qui sépare la roulette du centre du plateau est constamment égale au **quotient** du mouvement C par le mouvement A.

Par des dispositions *ad hoc* que nous étudierons plus loin, nous pouvons rendre le mouvement C proportionnel au **chemin parcouru** par le vent et le mouvement A proportionnel au **temps**, nous aurons donc en remplaçant C et A par leurs valeurs,

$$a = \frac{\text{chemin parcouru}}{\text{Temps}} = \frac{e}{t} = V.$$

Pour indiquer ou enregistrer la quantité a , on relie l'extrémité de la vis sans fin au levier. La roue T ne sert qu'à empêcher la vis sans fin de dégréner.

La question la plus importante étant d'éviter tout glissement de la roulette sur le plateau, les constructeurs avant nous avaient eu l'idée d'employer le même principe cinématique dans leurs appareils, des Intégraphes en particulier, avaient été conduits à faire appliquer ces organes l'un sur l'autre au moyen de ressorts développant une force aussi grande que possible, mais la tension ainsi obtenue, allait à l'encontre même du but à atteindre, en augmentant le frottement des axes. Nous avons eu l'idée de faire commander au plateau qui tourne en fonction du temps, un deuxième plateau par un simple pignon de renvoi, ce second plateau tourne donc en sens contraire de l'autre; de plus, il tend à se rapprocher du premier par le fait d'un ressort agissant sur son centre; la roulette se trouve donc comprimée entre les deux. On comprend facilement que par suite du mouvement inverse des plateaux, la roulette, se trouvant laminée entre eux, est absolument forcée de tourner sur elle-même sans qu'il puisse y avoir de glissement.



Pratiquement, l'Anémo-cinémographe ou Indicateur de vitesse du vent est construit de la façon suivante :

Un mouvement d'horlogerie est muni de deux rouages; l'un fait tourner les deux plateaux indiqués plus haut en fonction du temps au moyen d'un régulateur approprié si l'on veut un mouvement rapide, d'un pendule conique si on désire un mouvement lent (nous verrons plus loin que, suivant le but qu'on se propose, on peut avoir besoin de l'un ou de l'autre de ces mouvements).

Le second rouage pourrait défiler librement s'il n'était arrêté par un échappement commandé par un électro-aimant; ce dernier étant mis en relation avec l'anémomètre qui établit des courants électriques, ce rouage défile donc proportionnellement aux courants émis c'est-à-dire à l'espace parcouru par le vent. Un des mobiles de ce rouage porte la roue tangentielle qui mène la vis sans fin portant la roulette.

Le fonctionnement est aussi simple que possible :

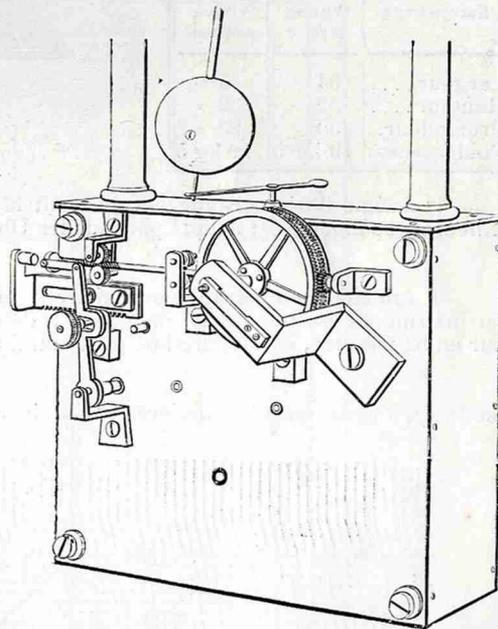
Les plateaux tournant en fonction du « temps » ramènent constamment la roulette à leur centre, mais le vent s'élevant et faisant défiler le deuxième rouage plus ou moins vite, éloigne, au moyen de la roue tangentielle, la roulette de ce même centre. Quand il y a équilibre entre ces deux mouvements, la position de la roulette devient momentanément stable, indiquant la vitesse du vent, puisqu'elle fournit exactement le rapport ou le quotient de ces deux facteurs : « espace parcouru par le vent » et « temps ».

Pour enregistrer les mouvements de la roulette, comme elle est fixée sur l'axe de la vis sans fin, on relie l'extrémité de cette dernière à un style au moyen de leviers, et c'est ce style, muni d'une de nos plumes, qui trace sur un cylindre muni d'un papier, le diagramme de la vitesse du vent.

Nous avons dit plus haut qu'il pouvait être utile de donner au plateau des vitesses différentes; deux problèmes se posent en effet : 1° obtenir la vitesse directe du vent par seconde; 2° obtenir la vitesse moyenne du vent par seconde.

L'appareil résolvant le premier problème se compose du double rouage que nous avons décrit plus haut, les plateaux font un tour par seconde, leur mouvement uniforme étant assuré par un régulateur que nous avons créé *ad hoc*. Le deuxième rouage défile chaque fois qu'un courant émis par le moulinet aimanté l'électro et actionne l'échappement. Pour produire cette aimantation, le moulinet établit un contact à chaque demi-tour de son axe et il le rompt au demi-tour suivant. Le chemin parcouru est donc transmis à l'enregistreur par cinquante centimètres.

Pour que les a-coup du vent qui se succèdent à intervalles très courts se lisent facilement, il est indispensable de donner au papier enregistreur un déplacement rapide sous la plume qui écrit la vitesse. Au lieu de notre cylindre habituel, nous employons un papier sans fin qui défile de 3 millimètres au moins par minute. Aussi est-on obligé de remonter les ressorts toutes les heures ou de faire mouvoir les rouages au moyen de poids comme on le fait pour les horloges publiques; le remontage ne se fait alors que tous les jours.



Anémo-Cinémographe (moyenne) Détails.



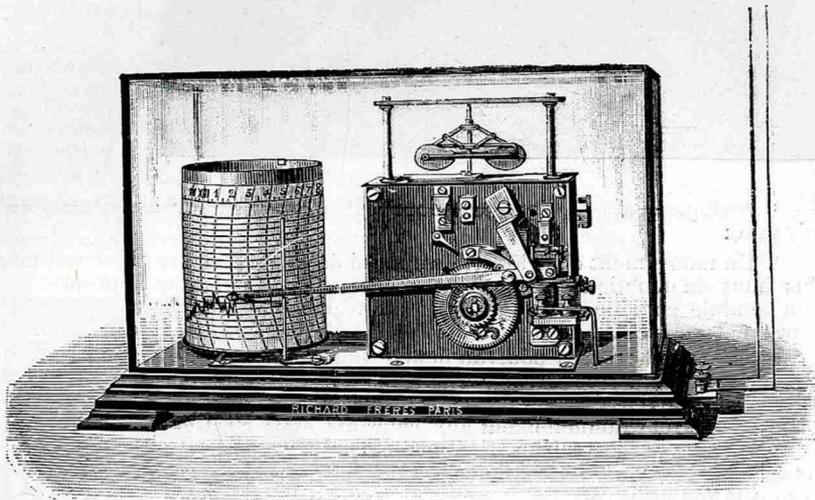
Le papier de cet instrument porte comme abscisses les heures, et comme ordonnées les vitesses vent en mètres par seconde.

Comme nous l'avons dit plus haut, l'**Anémo-Cinémographe**, enregistrant la **vitesse directe** du vent par seconde, nécessite une grande longueur de papier chaque jour ; il faut un défilement d'au moins 3^{mm} par minutes, certains observateurs même ne s'en contentent pas et nous avons construit de ces appareils dans lesquels le déplacement du papier était de 30^{mm} par minute. On doit donc compter au minimum sur plus de 4 mètres de bande par jour. Les lectures des diagrammes ainsi obtenus fournissant des résultats qui vont au-delà de ce qu'on demande dans les observatoires météorologiques, nous avons cherché à modifier le premier système afin de lui faire donner la **vitesse moyenne** du vent par seconde.

A cet effet, nous avons ralenti la vitesse des plateaux au moyen d'un régulateur constitué par un pendule conique faisant un tour par seconde et au lieu de faire établir à l'anémomètre un contact par mètre de vent, nous lui avons fait émettre un courant par vingt-cinq mètres, le contact se trouvant décomposé en deux comme précédemment.

Dimensions d'encombrement :

Enregistreur	de la Vitesse directe	de la Vitesse moyenne
Largeur . . .	54 cm	45 cm
Hauteur . . .	52 »	32 »
Profondeur . .	30 »	23 »
Poids approximatif	19 kg 5	12 kg 5



Enregistreur de la vitesse directe du vent.

1° **Anémo-Cinémographe** enregistrant la **vitesse moyenne** du vent, cylindre tournant en 24 heures, ce modèle est adopté par tous les Observatoires.

Prix de l'enregistreur seul. **1050 fr.**

2° **Anémo-Cinémographe** enregistrant la **vitesse directe** du vent en mètres par seconde. Cet instrument est destiné spécialement à l'étude des tempêtes et cyclones, le cylindre fait son tour en 52 minutes, et l'appareil ne peut marcher qu'une heure sans être remonté.

Prix de l'enregistreur seul. **950 fr.**

Feuilles à diagrammes journalières n° 172, le cent **15 fr.**

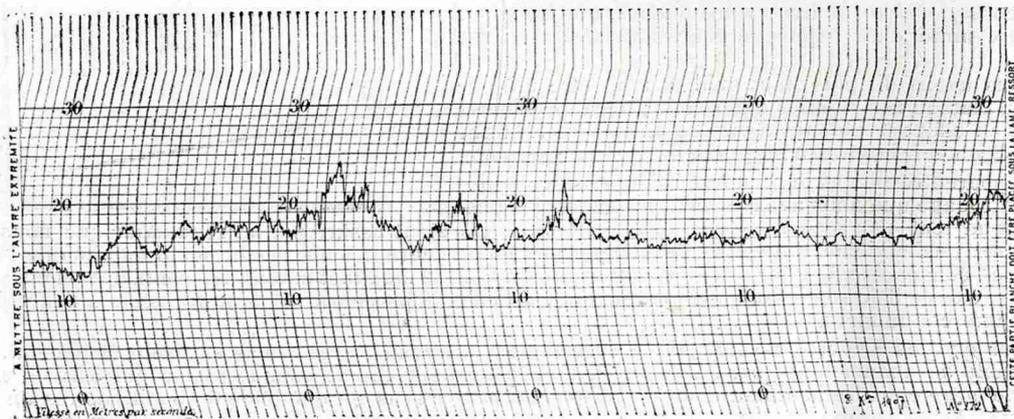
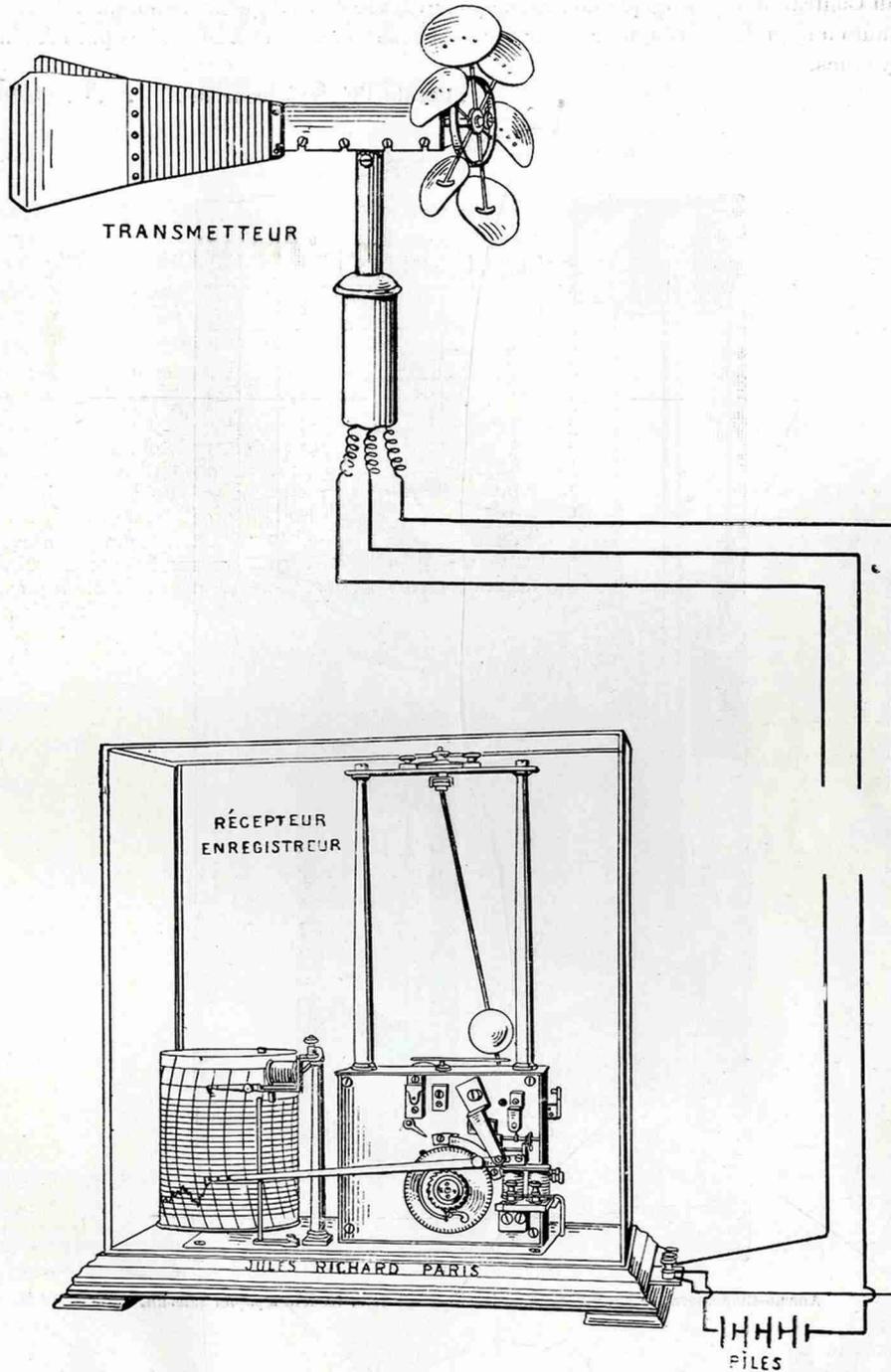


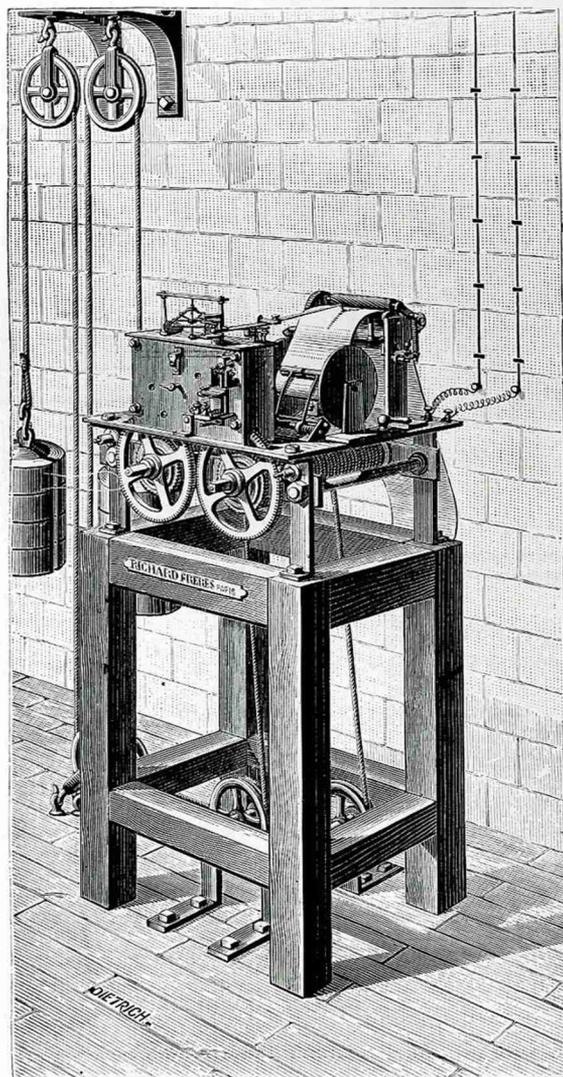
Diagramme obtenu avec l'**Anémo-Cinémographe** enregistreur



Installation d'un transmetteur anémométrique (Moulinet Richard), avec Anémo-Cinémographe de la vitesse moyenne du vent et Chronographe pointant les 5000 mètres de vent passés.

3^e Le même, marchant 24 heures, avec papier sans fin défilant 30^{mm} à la minute. Ce modèle est établi au Bureau Central Météorologique de France pour l'étude des tempêtes au sommet de la Tour Eiffel. Il est déclenché automatiquement à 20 mètres par seconde et se redeclenche à 18 mètres par l'Anémo-Cinémographe des moyennes.

Prix de l'Enregistreur seul. . . . 3000 fr.



Anémo-Cinémographe enregistreur de la vitesse directe. Modèle à papier sans fin.

Les prix des Anémo-Cinémographes indiqués ci-dessus comprennent l'Enregistreur seul.

Pour l'installation, il y a lieu de prévoir en sus ceux du Moulinet avec sa hampe, des piles et de toute l'installation électrique afférente.



Anémomètre enregistreur

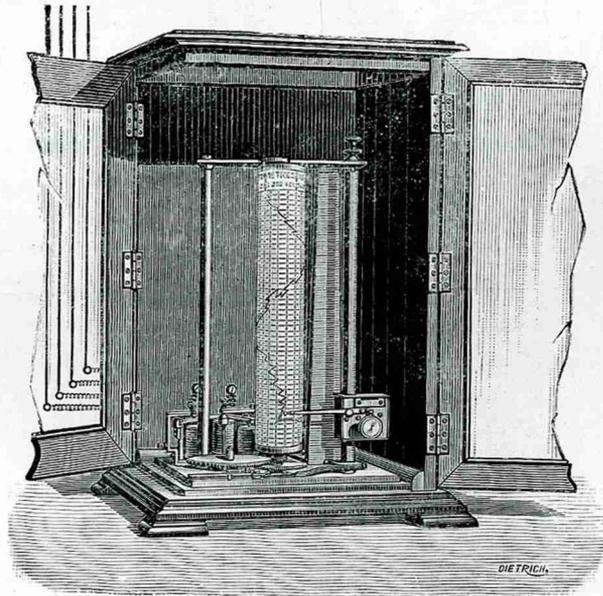
DE LA COMPOSANTE VERTICALE DU VENT



Les Anémomètres décrits plus haut ne tiennent compte que de la vitesse horizontale du vent ; leurs indications combinées avec celles d'un Enregistreur de la Composante verticale donnent la vitesse vraie du vent suivant sa direction exacte.

L'appareil est composé d'un cylindre tournant en fonction du nombre de tours du moulinet dans un sens ou dans l'autre, suivant que le vent est ascendant ou descendant, et la plume descend le long de la génératrice du cylindre en fonction du temps, la tangente à la courbe donne la vitesse.

Prix du système transmetteur seul avec sa hampe et son moulinet	200 »
Prix du système enregistreur seul.	400 »
Le même système d'enregistreur peut s'employer pour la Composante horizontale.	
Prix de l'appareil complet pour la composante horizontale.	600 »
Prix du système récepteur enregistreur seul	350 »



Enregistreur
de la Composante
verticale.

Feuille n° 2

le cent :

12 fr. 50

Enregistreur
de la Composante
horizontale.

Feuille n° 219

le cent :

12 fr. 50

Anémomètre enregistreur de la composante verticale.

Les deux composantes peuvent se combiner sur le même bâti de façon à ne former qu'un seul appareil

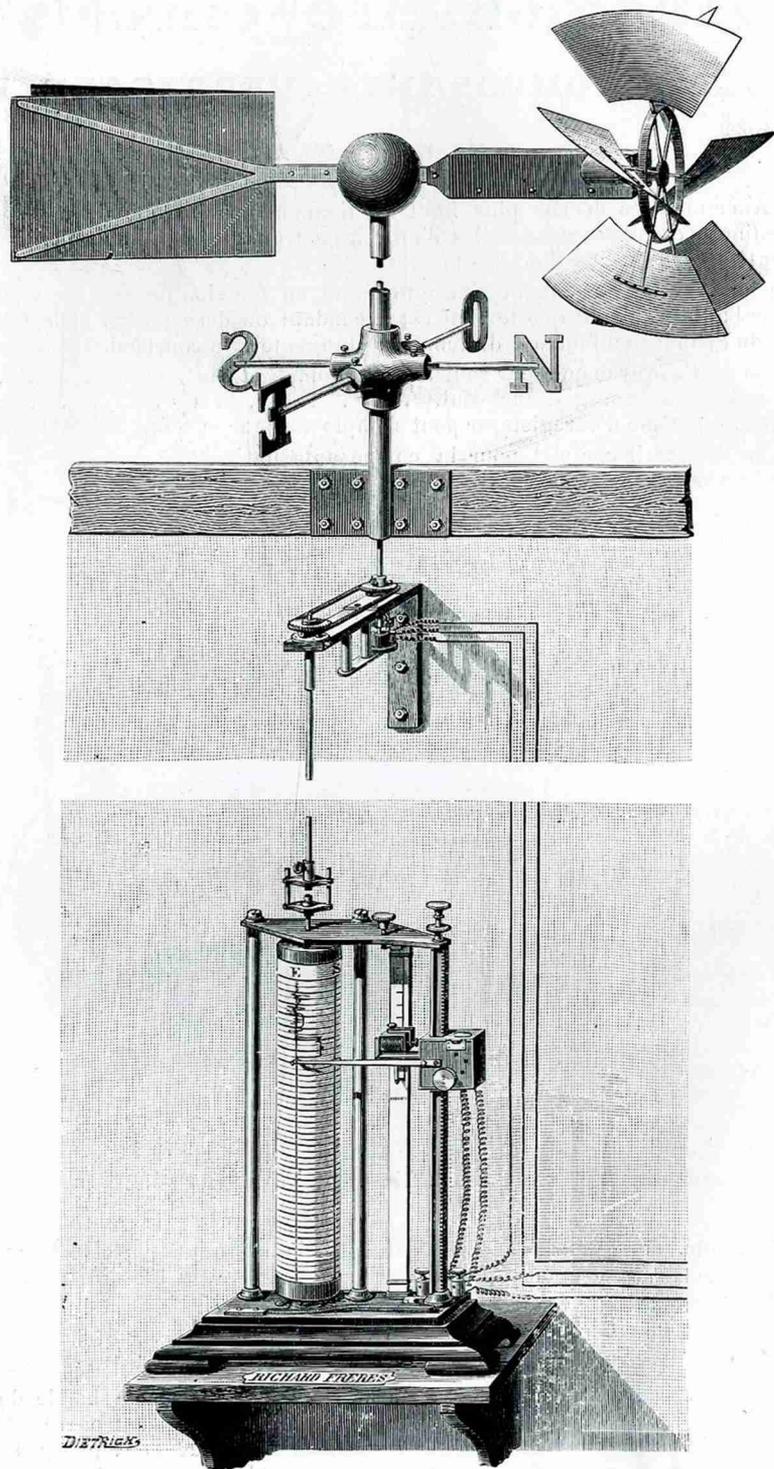
Prix complet 1150 fr.

On peut enfin compléter cet appareil par un cylindre donnant la direction ; ce cylindre peut être mû soit par une girouette directe, soit par une Girouette électrique à 128 directions.

Prix de l'Anémomètre avec trois cylindres :

Avec Anémoscope (Girouette), transmission mécanique.	2000 fr.
— — — — — électrique	3000 fr.

Nous avons également construit un Anémomètre enregistreur à bande de papier sans fin, comme celle du télégraphe Morse. La longueur du papier représente le vent passé. A cet effet, la bande défile à raison de un millimètre par hectomètre de vent, de sorte que le vent passé s'obtient par une mesure métrique. La plume marque les minutes et les heures.



Girouette anémométrique directe avec Moulinet Richard (1 contact par 5000 m.).

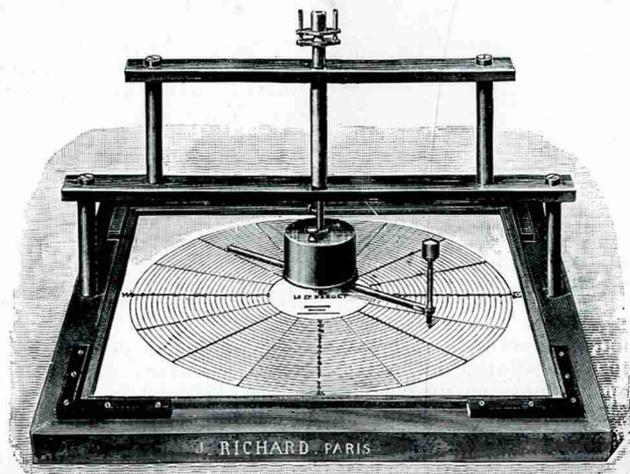


Anémoscopes ou Girouettes enregistrantes DE LA DIRECTION DU VENT



Ces appareils sont reliés, soit électriquement, soit mécaniquement par un système de tiges et de chaînes, au transmetteur placé au sommet d'une hampe. Les Anémoscopes à transmissions électriques sont généralement combinés avec un Anémomètre (Voir plus loin).

Girouette enregistrante directe — Modèle du D^r Berget. — Le transmetteur entraîne mécaniquement dans son mouvement de rotation un mouvement d'horlogerie qui fait avancer radialement le style inscripteur en fonction du temps.



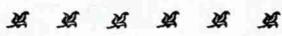
Girouette directe de M. le D^r BERGET.

Prix de l'Appareil
complet
comprenant
l'enregistreur,
une queue
d'orientation
et 5 mètres de tiges
d'acier :
450 francs

Feuilles à diagramme
n° 549
le cent :
25 francs

Girouette enregistrante directe, Modèle J. Richard, ou Anémoscope enregistreur à transmission mécanique. — La direction du vent est transmise par une tige verticale. Dans ce modèle, l'enregistreur doit être placé, sinon exactement au-dessous de la partie exposée au vent, du moins à une faible distance, ne dépassant pas deux mètres environ. Le papier à diagramme (n° 3) se change tous les jours. Cet enregistreur est fourni avec 9 mètres de tiges d'acier par bouts de 3 mètres et les pièces de raccords nécessaires.

Prix de l'Appareil complet **650** fr. »
Feuilles à diagramme, n° 3, le cent. **12** fr. **50**



Anémomètres et Anémoscopes combinés

Ces appareils enregistrent à la fois la vitesse et la direction du vent. La direction est enregistrée mécaniquement, soit électriquement; pour la vitesse, on a recours à l'un des procédés d'enregistrement électriques indiqués plus haut, pages 4, 5, 6, 7, 8, 9.

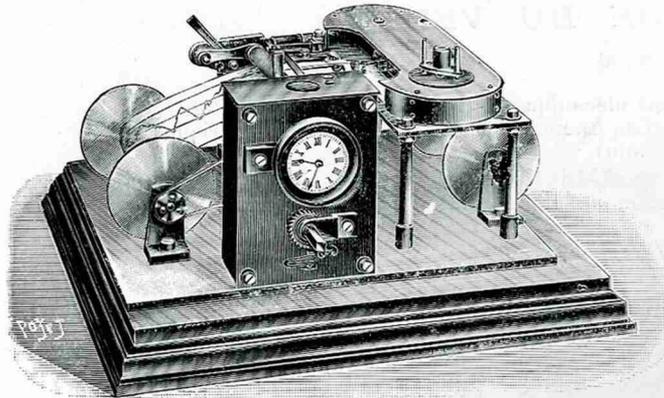
GIROUETTES ANÉMOMÉTRIQUES DIRECTES

Girouette anémométrique directe avec Moulinet Richard. — Donnant un contact électrique tous les 5 000 mètres de vent passés; la vitesse s'inscrit sur une bande de papier parallèle à l'axe du cylindre.

Prix de l'Appareil complet **900** fr.
Le même, avec contact par kilomètre; la vitesse est enregistrée sur un Chronographe totalisateur.
(Voir page 5.)
Prix de l'Appareil complet **1.000** fr.



Girouette anémométrique directe à papier sans fin. — La direction



Girouette directe à papier sans fin.

transmise mécaniquement comme dans le modèle précédent. Les quatre directions principales sont repérées par quatre plumes fixes qui tracent des droites continues au fur et à mesure de l'inscription du diagramme. La vitesse est notée par un chronographe pointant tous les 5000 mètres de vent. Le temps est pointé toutes les demi-heures. Le papier défile à raison de 30 mm par heure ; le mouvement marche 4 jours.

Prix de l'Appareil complet comprenant l'enregistreur, un moulinet avec sa queue d'orientation et sa hampe **1600 fr.**

Papier sans fin, en rouleau d'environ 30^m **2 fr.**



GIROUETTES ANÉMOMÉTRIQUES ÉLECTRIQUES

Tandis que dans les Girouettes directes à transmission mécanique la courbe tracée est continue et passe sans solution de continuité d'un point à un autre, dans les mêmes appareils à transmission électrique, la direction est repérée par rapport à un certain nombre de secteurs égaux dont le nombre varie suivant la précision que l'on désire ; nous construisons de tels appareils à 4, 8, 16 et 128 directions.

L'Enregistreur indique alors le secteur auquel correspond la position de la queue d'orientation, et cela, invariablement, quelles que soient les variations de la direction du vent tant que celles-ci n'auront pas atteint 1/4, 1/8, 1/16 ou 1/128 de circonférence.

Anémomètre Girouette enregistreur électrique à 4 directions. — La direction et la vitesse sont enregistrées électriquement sur un même cylindre au moyen de 5 fils, l'enregistreur de la vitesse est semblable au Chronographe totalisateur.

La direction est pointée chaque fois que le vent a parcouru un kilomètre ; la plume du Chronographe totalisateur avance d'une division par kilomètre ; l'ascension complète correspond à 100 kilomètres de vent, arrivée à ce point, la plume retombe automatiquement à zéro.

Prix de l'Appareil complet. . **650 fr.**

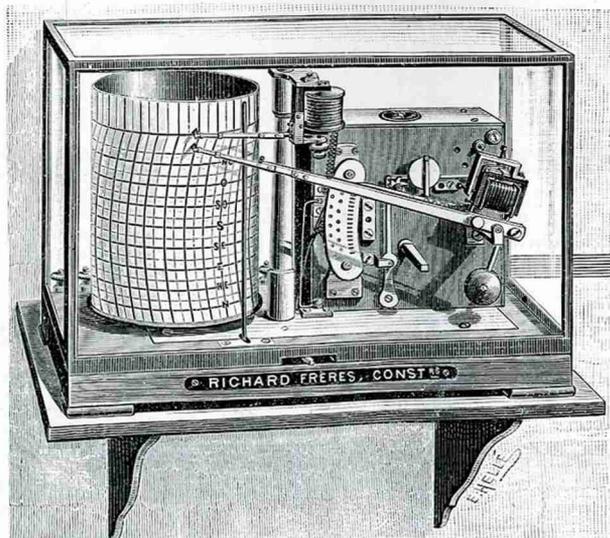
Feuilles à diagrammes, n° 189, la série de 55 feuilles. **40 fr.**

Anémomètre Girouette enregistreur électrique à 8 directions. — Sur le même principe que le précédent enregistreur, mais avec 8 électros **750 fr.**

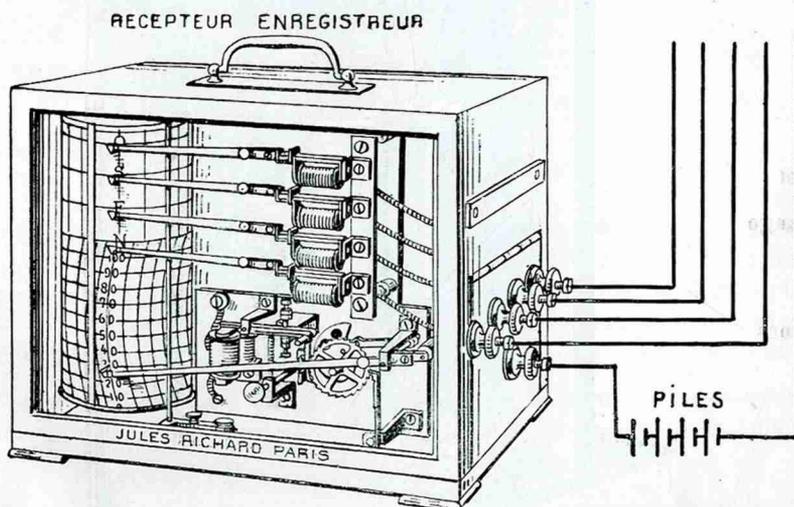
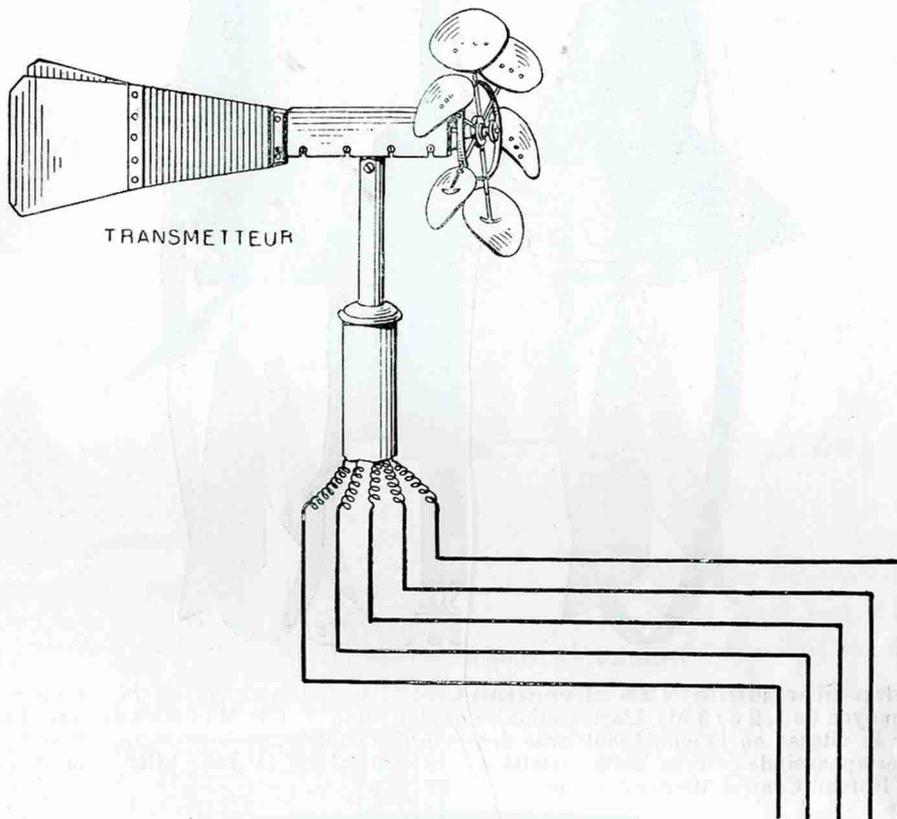
Anémomètre Girouette enregistreur électrique à 16 directions. — La direction et la vitesse sont transmises électriquement au moyen de 17 fils, la vitesse est enregistrée par kilomètre sur un Chronographe totalisateur.

Prix de l'appareil complet . . **1200 fr.**

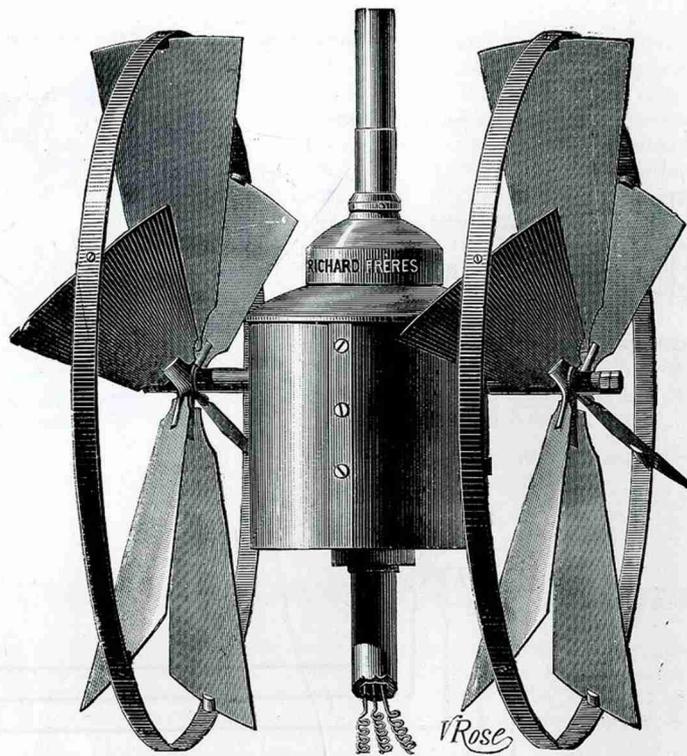
Feuilles à diagrammes, n° 4, le cent **7 fr. 50**



Anémomètre-Girouette enregistreur à 16 directions.



Installation d'un Anémomètre girouette enregistreur à 4 directions



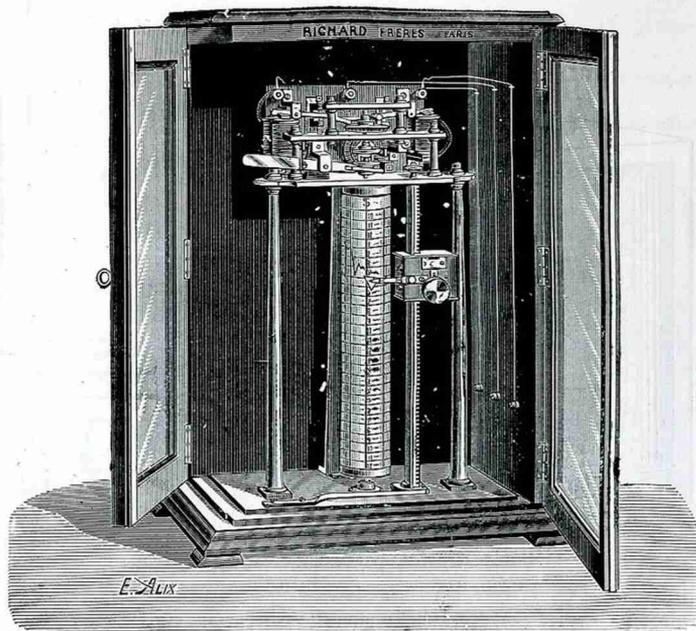
Transmetteur de la Girouette électrique à 128 directions

Girouette électrique 128 directions. — Ce modèle transmet la direction du vent à 1/128 près, au moyen de 1, 2 ou 3 fils. L'orientation se produit au moyen de Moulinsets système Piazzi Smith; il peut donner la vitesse en le combinant avec divers Anémomètres.

Le premier appareil de ce type a été installé sur le sommet de la Tour Eiffel d'où il transmet ses indications au Bureau Central Météorologique.

Moulinet
de rechange
l'un :
100 francs

Feuilles
à diagramme
N° 3
le cent : **12 fr. 50**



Récepteur de la Girouette électrique à 128 directions

Prix de l'appareil complet **2000 franc**

EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS 1900
3 GRANDS PRIX, 3 MÉDAILLES D'OR



DE FABRIQUE
Adresse télégraphique
ENREGISTREUR - PARIS

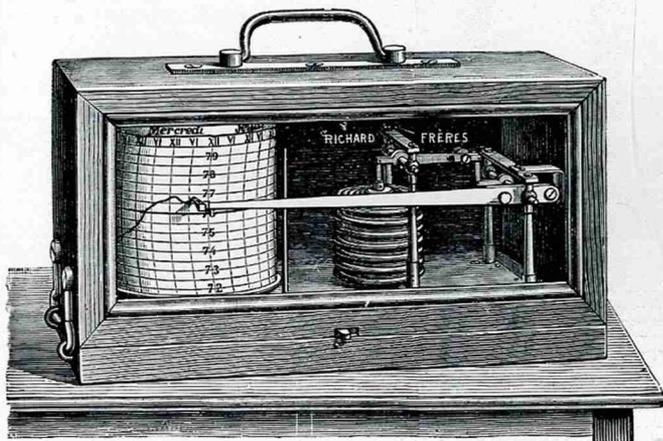
Ancienne Maison RICHARD Frères
Jules RICHARD*, Fondateur et Successeur

BREVETS EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER
FOURNISSEUR DE LA MARINE, DES PONTS ET CHAUSSEES, DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE,
DES CHEMINS DE FER, DES MINISTÈRES DE LA GUERRE,
DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES, ETC.
Bureaux et Ateliers : 25, RUE MÉLINGUE (anc^{ne} Imp. Fessart), XIX^e, Téléph. 419-63
Exposition et vente : 10, RUE HALÉVY (près l'Opéra), Paris-IX^e, Téléph. 269-20

GRANDS PRIX
Aux Expositions universelles
PARIS 1889-1900
ANVERS 1894
BRUXELLES 1897
HANOI 1903
SAINT-LOUIS 1904
GRANDE MÉDAILLE
en argent massif
(spéciale)
de S. M. la Reine des Pays-Bas
à l'Exposition
d'AMSTERDAM 1895
40 DIPLOMES D'HONNEUR

Baromètres Enregistreurs pour la Météorologie

APPLICATION A LA PRÉVISION DU TEMPS



Baromètre enregistreur simple.

Dimensions d'encombrement
et Poids nets approximatifs
des Baromètres simples
à une ou à trois glaces.

	Petit Modèle	Moyen Modèle	Grand Modèle
Longueur	18cm	29cm	41cm
Hauteur	12	17	25
Profondeur	11	14	20

Poids environ . 1^{kg} 7 4^{kg} 7^{kg} 4

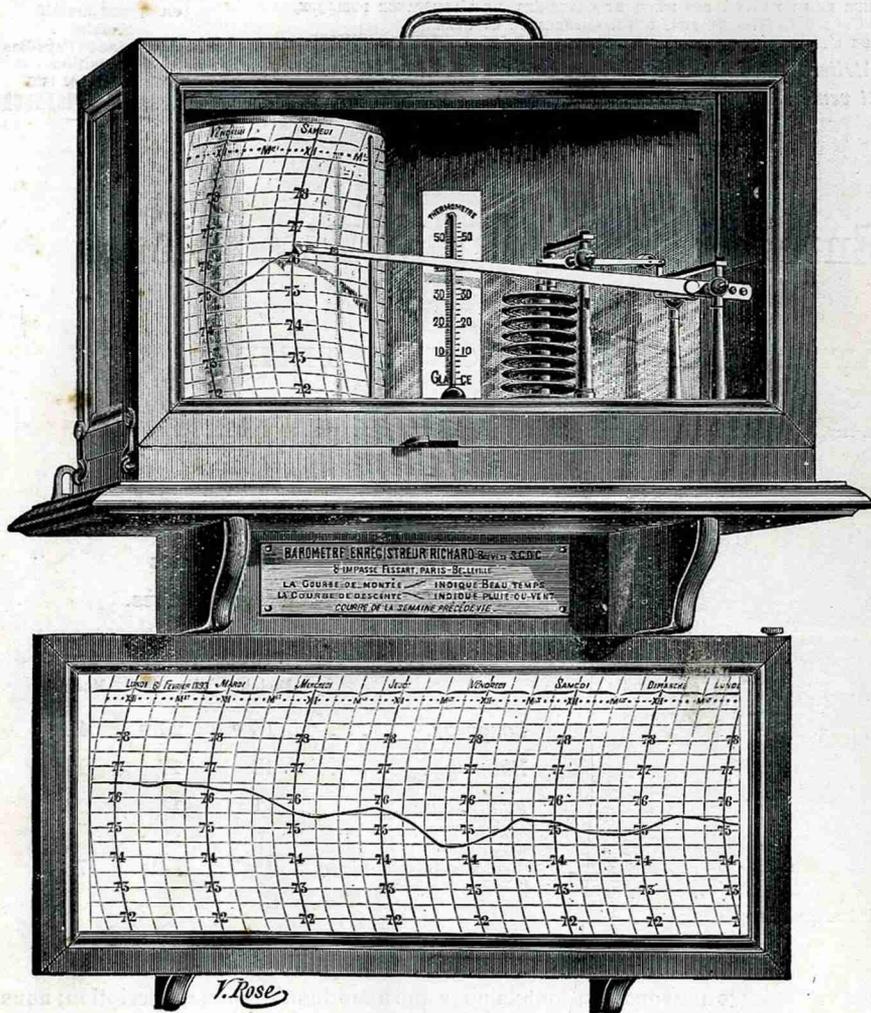
Nos Baromètres anéroïdes enregistreurs sont trop connus pour que nous donnions leur description; nous nous contenterons de rappeler que ce sont les seuls qui donnent, d'une façon continue et en fonction du temps, des indications exactes permettant de prévoir utilement le temps à l'avance. Adoptés depuis plus de vingt ans par le Bureau Central Météorologique de France et par tous les Observatoires, ils ont été rendus réglementaires à bord de la Marine de l'État par décision de Monsieur le Ministre de la Marine en date du 3 Juin 1887.

Ces Baromètres se construisent en trois grandeurs, avec boîte en acajou à charnière, à une ou à trois glaces; ils peuvent être fournis avec console en acajou formant magasin pour les papiers à diagramme et cadre pour la courbe de la semaine précédente.

Nous avons toujours en magasin les feuilles à diagrammes de baromètres pour les régimes les plus courants.



Le *petit modèle* a une course de 60 millimètres ; comme il est employé surtout par les personnes qui se déplacent fréquemment pour aller en villégiature ou se rendre aux bains de mer, le seul papier courant (n° 236 en français et 238 en allemand) correspond à la pression moyenne de 760 mm ; dans les cas peu fréquents où on désire utiliser ce modèle à une altitude différente, nous fournissons des feuilles divisées par millimètres, mais sans chiffres (n° 241) ; on met ceux-ci à la main suivant un modèle fourni au moment de la livraison du baromètre.



DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT

ET POIDS NETS APPROXIMATIFS

des Baromètres

avec console et cadre pour

le diagramme.

	Petit Modèle	Moyen Modèle	Grand Modèle
Longueur	24cm	33cm	47cm
Hauteur	30	40	60
Profondeur	15	18	24
Poids	2kg 4	5kg 4	12kg

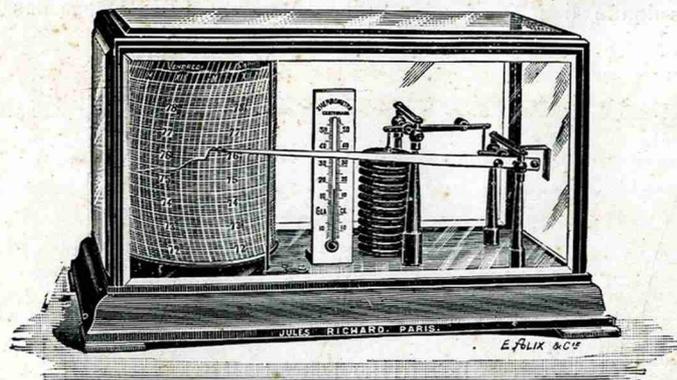
Baromètre enregistreur avec console et cadre pour le diagramme

Le *moyen modèle* est de beaucoup le plus répandu ; il a une course de 80 mm ; nous possédons toujours les feuilles correspondant aux variables ou pressions moyennes suivantes :

N ^{os} des feuilles, en français	15	210	16	40	17	18	33	32	19	232
— en allemand	6	285	8	440	9	390				
Pressions moyennes en mm	760	750	740	730	720	710	680	660	620	585

Le *grand modèle* a une course de 75 mm de mercure ; nous n'avons que les feuilles n° 34 en français et n° 180 en allemand pour pression moyenne de 760 mm. Dans les autres cas, nous donnons les feuilles n° 35 qui ne portent pas de chiffres imprimés.

Pour les personnes qui veulent mettre leur enregistreur dans un salon ou dans un bureau luxueux, montons chaque grandeur de mouvement, sur un socle de bronze doré que recouvre une cage riche formée de cinq fortes glaces biseautées, fixées dans une élégante monture également en bronze doré.



Baromètre enregistreur, monture en bronze doré.

Dimensions d'encombrement
et poids nets
des Baromètres à 5 glaces, monture
bronze doré.

	Petit modèle.	Moyen modèle.	Grand modèle.
Longueur	19cm	28cm	38cm
Hauteur	14	15	25
Profondeur	13	14	18
Poids	2kg9	5kg4	14 kg

PRIX DES BAROMÈTRES ANÉROÏDES ENREGISTREURS

Petit modèle, échelle de 1^{mm} par ^{mm} de mercure.

Boite à charnière à une glace,	en acajou verni	90 fr.
—	en tôle peinte, pour fonctionnement en plein air	93 »
—	en bois noir mat, moulures vernies.	95 »
Boite à charnière à trois glaces,	en acajou verni	95 »
—	avec console et cadre pour le diagramme de la semaine précédente, en acajou verni.	115 fr.
Boite à cinq glaces biseautées,	socle et monture en bois noir, moulures vernies	115 »
—	socle et monture en bronze doré.	135 »
Console pour les baromètres à cinq glaces, petit modèle, en acajou.		20 »
Légende portant la prévision du temps — elle se fixe sur le recule-aiguille — en ivoire gravé		5 »
Feuilles à diagrammes hebdomadaires, la série de 55 feuilles		4 »

Moyen modèle, échelle de 1^{mm} par ^{mm} de mercure.

Les baromètres à trois et à cinq glaces de ce modèle comprennent un thermomètre à mercure à l'intérieur.

Boite à charnière à une glace,	en acajou verni, modèle adopté par le Bureau central météorologique de France et réglementaire dans la Marine de l'État	115 fr.
—	en tôle peinte, pour fonctionnement en plein air	120 »
—	en bois noir mat, moulures vernies, ou noyer ciré.	130 »
Boite à charnière à trois glaces,	en acajou verni	125 »
—	en bois noir, moulures vernies, ou noyer ciré, ou thuya	140 »
—	avec console et cadre pour le diagramme de la semaine précédente, en acajou verni	150 fr.
Boite à cinq glaces biseautées,	socle et monture en bois noir mat, moulures vernies.	150 »
—	socle et monture en bronze doré.	175 »
Console pour les baromètres à cinq glaces, moyen modèle, en acajou		25 »
—	en thuya, bordures noires	50 »
Légende portant la prévision du temps — elle se fixe sur le recule-aiguille — en ivoire gravé		5 »
Feuilles à diagrammes hebdomadaires, la série de 55 feuilles		5 »

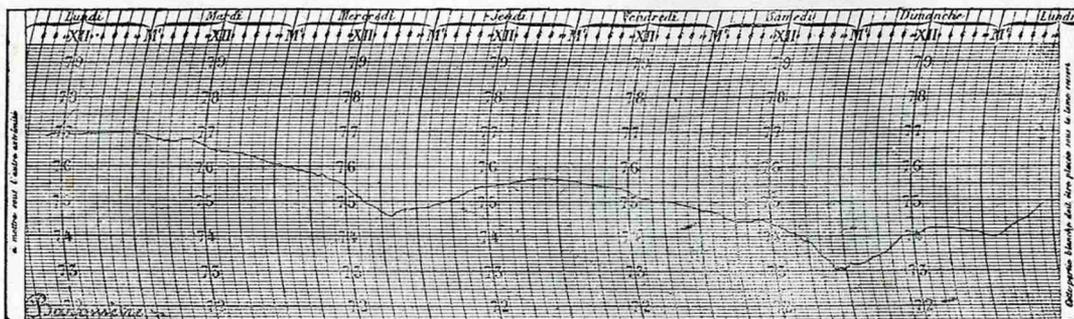
Grand modèle, échelle de 2^{mm} par ^{mm} de mercure.

Ce modèle comprend toujours un thermomètre à mercure à l'intérieur.

Boite à charnière à une glace,	en acajou verni.	225 fr.
—	en bois noir mat, moulures vernies	250 »
Boite à charnière à trois glaces,	en acajou verni	235 »
—	en bois noir mat, moulures vernies	260 »
—	avec console et cadre pour le diagramme de la semaine précédente, en acajou verni.	275 fr.
Boite à cinq glaces biseautées,	socle et monture bois noir mat, moulures vernies.	300 »
—	socle et monture en bronze doré	325 »
Console pour les baromètres à cinq glaces, grand modèle, en acajou		40 »
Feuilles à diagrammes hebdomadaires, la série de 55 feuilles		10 »



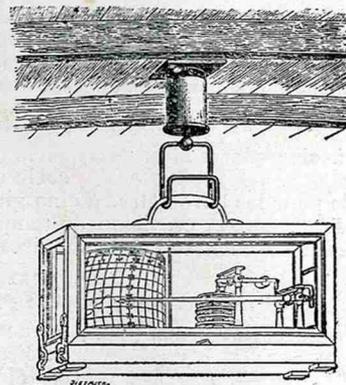
Nota. — Tous les modèles de baromètres indiqués dans la liste qui précède peuvent être montés dans des boîtes différentes de nos types courants de façon à mieux s'harmoniser avec le style des pièces où ils sont à être installés. L'établissement de ces boîtes spéciales donne lieu à une plus value dépendant de la nature des bois employés et du travail demandé.



Spécimen de diagramme donné par un baromètre enregistreur (demi-grandeur).

Nos appareils étant adoptés par la Marine, nous avons dû chercher un moyen pratique de les soustraire aux secousses des bâtiments, et nous avons créé notre **Suspension à ressort** qui remplit parfaitement ce but.

Suspension à ressort pour suspendre le baromètre enregistreur au plafond des cabines de yachts ou de navires **Prix. 22 fr.**



Suspension à ressort.

Baromètre de Nivellement

Ce Baromètre très sensible permet de faire, dans de bonnes conditions, un nivellement rapide. Le mouvement du cylindre est donné à la main, par l'opérateur lui-même. Par ce mouvement même, la plume s'écarte et se rapproche du cylindre ; elle enregistre les indications sous la forme interrompue qui marque par ses paliers successifs les altitudes des différentes stations.

La lecture du diagramme au retour est commode et rapide et donne le relief du chemin fait par l'opérateur.

Le millimètre de mercure est représenté par une course de 2^{mm}5, la hauteur du diagramme permet une variation de 24^{mm} mercure.

Dimensions d'encombrement : largeur 18^{cm} hauteur 13^{cm}, profondeur 11^{cm}, poids environ 1^{kg} 8.

Prix du Baromètre de nivellement. **125 fr.**
Étui en cuir pour le Baromètre de nivellement. **40 »**



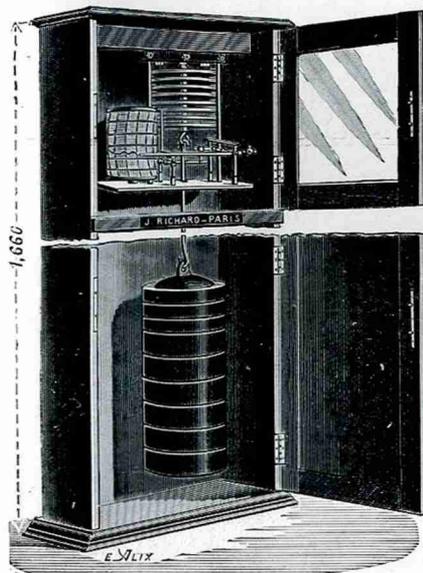
Baromètre à Poids

Présenté au Congrès de l'AFAS, le 8 Août 1898

V. *Annuaire de la Société Météorologique*. Oct. 1904, p. 207. Mémoire de M. Th. MOUREAUX.

Ce baromètre enregistreur de précision et de grande sensibilité est fondé sur le **principe anéroïde**, c'est-à-dire de boîtes vides d'air et compensées de la température. Chaque boîte est vidée à part et ne contient aucun ressort à l'intérieur. Elles se vissent les unes sur les autres ; la première, en haut, possède un anneau très solide fixé à une ferme métallique qui s'applique, par ses extrémités, sur les montants d'un meuble et soutient en même temps le système enregistreur de telle façon qu'un tassement dû à la traction du poids ne puisse pas changer le point barométrique.

Le poids faisant équilibre à la pression atmosphérique est de 126 kilogrammes pour une des boîtes barométriques, et comme ces boîtes sont toutes montées les unes au-dessous des autres, le même poids fait équilibre à l'ensemble.



Dans les baromètres anéroïdes ordinaires, le seul élément manquant de stabilité est le ressort ; c'est de lui que viennent toutes les erreurs, car avec le temps et les variations de température, son élasticité se modifie, il s'affaisse petit à petit et le baromètre tend à monter, surtout dans les premiers temps de sa fabrication. En remplaçant le ressort par un poids, on a un appareil qui conserve son point et est un véritable étalon, d'un transport facile, ce qui n'est pas le cas pour le baromètre à mercure. Pour le transport des baromètres à poids, il suffit de décrocher les poids qu'on remet en place à l'arrivée sans aucune difficulté.

En outre de ces avantages, le baromètre à poids enregistre également les secousses sismiques ainsi que les légères variations d'intensité de la pesanteur accompagnant le phénomène des marées. En comparant les courbes d'un baromètre à poids avec celles d'un baromètre à ressort placé au même endroit et réglé de la même manière, les différences indiqueront les variations de l'intensité de la pesanteur.

Quant aux secousses sismiques, elles sont généralement si instantanées et si faibles qu'elles passent inaperçues ; avec le baromètre à poids elles sont enregistrées à l'heure précise où elles ont lieu et, en partie, avec leur intensité, sans qu'on ait besoin pour cela d'appareils

spéciaux comme les sismographes, qui ont si rarement l'occasion de fonctionner dans nos climats, qu'ils sont presque toujours arrêtés.

Le baromètre à poids se fait en deux modèles. L'un, qui est représenté par la figure ci-contre, donne sur le papier une déviation de 3^{mm} par ^{mm} de mercure et possède un cylindre de 125^{mm} de diamètre faisant un tour en une semaine. Le second est beaucoup plus sensible ; il se construit soit avec la sensibilité de 5^{mm}, soit avec la sensibilité de 20^{mm} par ^{mm} de mercure ; son cylindre, qui mesure 303^{mm} de diamètre, fait un tour par jour. Dans le cas de la grande sensibilité, il arrive fréquemment que la plume arrive près des bords de la feuille à diagramme ; il faut alors, pour ne pas avoir d'interruption dans la courbe ramener la plume au milieu de la feuille ; généralement cette opération se fait à la main en agissant sur un bouton disposé à cet effet, mais il existe aussi un modèle où cette remise au centre se fait automatiquement à l'aide d'un servo-moteur électrique.

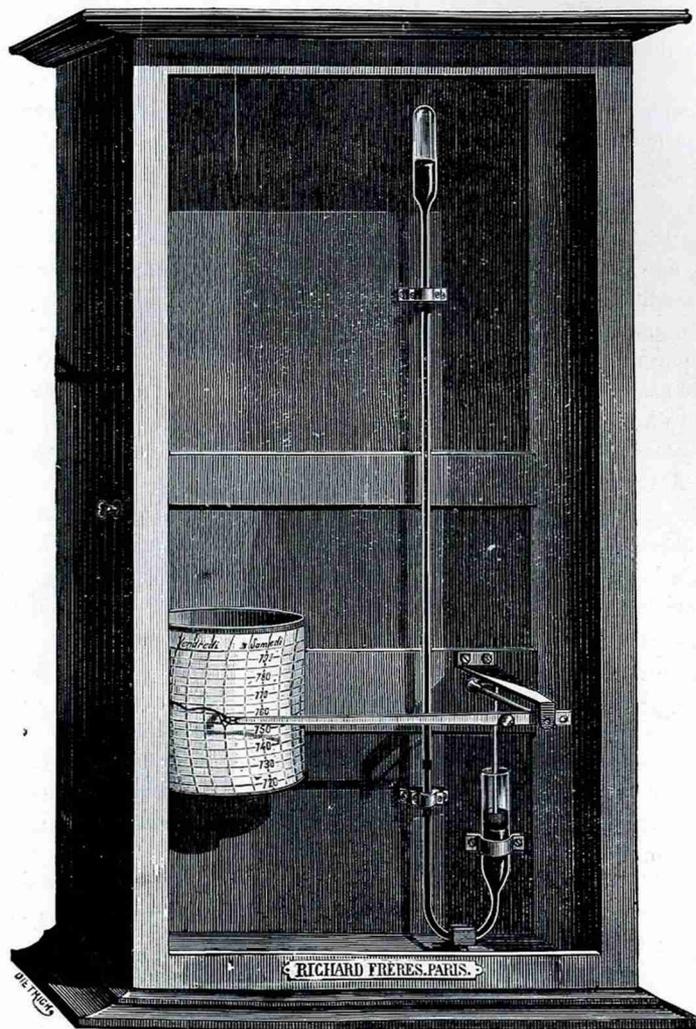
Prix du Baromètre à poids, 3^{mm}, cylindre hebdomadaire, feuille n° 198 900 fr.
 — — 5 ou 20^{mm}, cylindre journalier, remise au centre à la main, feuille n° 543. **1200 »**
 — — — — — automatique, *Prix suivant demande.*

Baromètre à Mercure enregistreur

Nous construisons, pour les observatoires météorologiques, un baromètre à mercure enregistreur.

Nous employons des tubes de verre, construits sur les données de M. le Colonel Goulier; ils sont compensés pour les températures ordinaires; il n'y a donc aucune correction à apporter de ce fait à leurs indications.

La plume de l'enregistreur est commandée par un flotteur, placé dans le tube ouvert. On peut obtenir sur le diagramme un déplacement de 2 ou 3 millimètres pour un millimètre de mercure.



Un emballage spécial, très soigné, avec tube compensateur de la pression atmosphérique permet d'expédier cet appareil dans de bonnes conditions; néanmoins, nous déclinons toute responsabilité au sujet des accidents de voyage, car ces tubes sont excessivement fragiles.

DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT APPROXIMATIVES

du Baromètre

à mercure enregistreur.

Largeur 45 cm

Hauteur 107 cm

Profondeur 21 cm

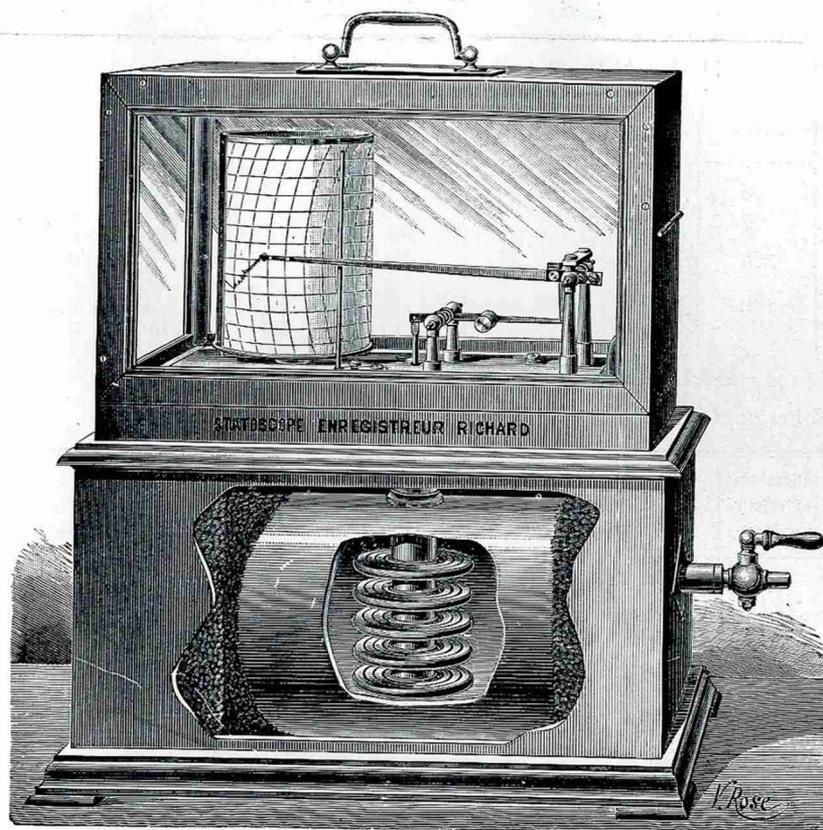
Baromètre à mercure enregistreur, 2 ^{mm} par millim. de mercure (papier n° 34)	250 fr.
— — — — — 3 ^{mm} — — — — — (— n° 198)	300 »
Tube de rechange pour le modèle à 2 ^{mm}	50 »
— — — — — 3 ^{mm}	125 »

Pour l'expédition, les tubes sont envoyés dans un emballage spécial du prix de 50 »

Ils sont emballés avec beaucoup de soin, mais nullement garantis.

Statoscope Enregistreur

BAROMÈTRE EXTRA-SENSIBLE BREVETÉ S. G. D. G.



DIMENSIONS APPROXIMATIVES

D'ENCOMBREMENT

du Statoscope enregistreur

Largeur 38 cm

Hauteur 41

Profondeur 22

Poids, environ 10^{kg}3

Le Statoscope se compose essentiellement d'une série de membranes extra-sensibles renfermées à l'intérieur d'un réservoir fermé par un robinet, entouré de matière isolante et contenu dans le socle en bois de l'appareil. Un robinet placé à droite permet de rompre la communication avec l'atmosphère et d'en faire un baromètre à air ou un manomètre différentiel dans lequel une variation d'altitude de 1 mètre sera représentée par 2 mm de course angulaire environ. Les coquilles communiquent librement entr'elles et avec l'atmosphère extérieure. Ce système enregistre la différence de pression entre l'atmosphère ambiante et l'air enfermé dans le réservoir au début de l'expérience. Le cylindre fait un tour en 52 minutes.

Avec l'appareil ainsi construit, on obtient, pour une variation de pression de 1 millimètre de mercure, une course de 10 ou de 25 mm de la plume enregistrant sur le diagramme. Le centième de millimètre de mercure représenté par 1/4 de millimètre est facilement appréciable.

Le Statoscope est utile pour l'étude des variations barométriques brusques qui se produisent pendant les orages, les cyclones, et, en général, tous les phénomènes météorologiques. Il permet de voir l'état de l'atmosphère et des variations instantanées qui sont trop faibles pour être accusées par les appareils ordinaires.

Prix du Statoscope enregistreur, papier à diagramme n° 206 ou 143 **350 fr.**

Baromètres anéroïdes à Cadran

avec ressort cambré intérieur

Modèles à grande marche — Cadran divisé en 80 parties.

PREMIÈRE SÉRIE Mouvements à bateau

Boîtes cuivre jaune verni, écrins-boîtes carton.



Numéros	BOITES TAMBOURS			BOITES ANGLAISES			Boîtes nickel en plus
	Diamètre en mm	Cadran pleins	Cadran à jour	Diamètre en mm	Cadran pleins	Cadran à jour	
00	65	4 »	4.50	70	4.25	4.75	0.40
0	80	4.75	5.25	90	5 »	5.50	0.50
1	106	5.75	6.25	108	6 »	6.50	0.50
200	115	7 »	7.50				0.50
2				122	9 »	9.50	0.75
2 bis	140	9 »	9.50				0.75
3 ter				143	9.25	9.75	0.75

DEUXIÈME SÉRIE Mouvements à chaîne

Boîtes anglaises, cuivre demi-rouge, écrins carrés velours et peau



Numéros	Diamètre extérieur en mm	CADRAN CARTE		CADRAN MÉTAL ARGENTÉ				Boîte nickelée en plus
		plein	à jour	plein	plein à thermomètre	à jour	à jour à thermomètre	
1 bis	107	14 »	15 »	19 »	21 »	21 »	23 »	1.75
2	122	14 »	15 »	19 »	21 »	21 »	23 »	1.75
4	150	18 »	20 »	20 »	22 »	22 »	24 »	2 »
5	180	21 »	24 »	24 »	26 »	26 »	28 »	2.50
6	200	24 »	28 »	28 »	30 »	31 »	34 »	3 »

Baromètres Métalliques à Tube cintré Bourdon-Richard

avec armature d'acier compensatrice

Boîtes tambours, cuivre jaune verni, cadran carte divisé en 80 parties, écrin velours et peau



Nos	Diamètre extérieur en millimètres	CADRAN		Boîte nickelée en plus
		plein	à jour	
3	130	35	40	2.50
4	145	40	45	2.75
5	160	45	50	3 »
6	200	55	60	4 »

BAROMÈTRES POUR MONUMENTS

En outre des modèles portatifs indiqués ci-dessus, nous faisons également les baromètres à cadran de grandes dimensions pour installations fixes. Ces instruments, devant généralement occuper des emplacements ménagés à cet effet dans les monuments, ne peuvent être établis que d'après les dimensions et le style des locaux destinés à les recevoir. Suivant les cas, la commande des aiguilles se fait soit directement soit électriquement.

En raison de la variété des diamètres et des frais très variables que nécessite la confection de cadrans et de lunettes appropriés aux monuments que doivent décorer de tels baromètres, leur prix ne peut être donné qu'après une étude.



Appareils spéciaux pour l'aérostation et l'exploration de l'atmosphère

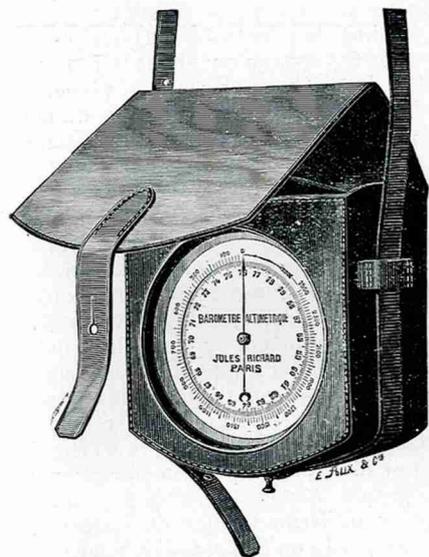
par cerfs-volants, ballons captifs, ballons libres, ballons-sondes, etc.

Les appareils employés par les aéronautes sont de deux sortes : les uns leur donnent des renseignements sur l'altitude à laquelle ils se trouvent (baromètres) ou sur le sens de leur déplacement (statoscopes) et leur fournissent des indications précieuses pour effectuer les manœuvres appropriées aux circonstances, ils ont un but essentiellement pratique ; les autres (météorographes) ont un caractère scientifique, ils donnent les diagrammes simultanés de la pression atmosphérique, de la température et de l'humidité pour chaque position du ballon.

Tous les instruments destinés à l'exploration de l'atmosphère sont établis de façon à ce que leur poids et leur volume soient aussi réduits que possible, tout en leur conservant une solidité qui leur permette de fonctionner régulièrement et de résister aux secousses et aux chocs auxquels ils sont soumis pendant les atterrissages.

Baromètres à cadran pour la mesure des hauteurs

Modèles spéciaux pour aéronautes, alpinistes, explorateurs, etc.



Baromètre altimétrique.

Ces baromètres sont de véritables instruments de précision. Ils permettent de mesurer les hauteurs avec une grande approximation. Ils sont livrés en boîte nickelée avec écrin en peau. Le cadran des hauteurs mobile tourne autour du cadran barométrique qui est fixe.



Baromètre de poche

- Modèle de poche**, cadran en métal argenté, diamètre de 6^m, graduation jusqu'à 3.000 et 5.000 mètres **40 fr.**
- Le même**, avec boussole et thermomètre. **60 »**
- Modèle de 10^m** de diamètre, grande marche, cadran en métal argenté, graduation jusqu'à 2.500 mètres **60 »**
- Écrin en cuir à courroie**, disposition spéciale **25 »**

Baromètres enregistreurs pour les grandes hauteurs

pour l'ascension des montagnes, l'aérostation, l'exploration de la haute atmosphère, etc.

Dans ces enregistreurs spéciaux, le cylindre a 67^{mm} de diamètre et fait un tour en 6 heures. Sur demande, ils peuvent être livrés avec cylindres ayant une vitesse différente.

- Modèle ordinaire**, boîte acajou, poids environ 1 k. 310 **125 fr.**
- Modèle en aluminium**, boîte bois léger, — 1 k. 050 **175 »**
- Modèle tout en aluminium**, — 0 k. 655 **225 »**
- Étui en cuir à courroie**, pour les 3 modèles **40 »**

Statoscope

OU INDICATEUR DE MARCHE POUR BALLONS

Il est du plus haut intérêt pour l'aéronaute de savoir s'il monte ou s'il descend, et cela à chaque instant. Le moyen le plus employé dans ce but consiste à jeter, de la nacelle, quelques corps légers, par exemple des morceaux de papiers à cigarettes, des banderolles, mais il arrive souvent que les renseignements donnés par ce procédé sont erronés par suite de la présence des vents perpendiculaires au sol qui sont fréquents dans les pays de montagnes.

L'observation de la colonne mercurielle ou de l'aiguille d'un baromètre anéroïde donne des indications sûres sur les mouvements ascendants ou descendants des aérostats, mais la difficulté des observations et le peu de sensibilité de ces instruments ne permettent pas d'avoir des données intéressantes *instantanément*. L'emploi du baromètre enregistreur a déjà rendu les applications de cette méthode plus sûres et plus pratiques, en mettant sous les yeux de l'aéronaute une courbe figurant les variations de pression atmosphérique et permettant, par conséquent, de voir, d'une manière générale, les déplacements du ballon en hauteur ; mais l'échelle communément employée pour ces appareils, qui est de 1^{mm} pour 1^{mm} de mercure ne permet guère de voir nettement le sens du déplacement qu'après un parcours d'une dizaine de mètres.

Il était à désirer d'avoir des indications nettes, précises et beaucoup plus rapides. Notre nouvel indicateur de marche des ballons résout parfaitement le problème.

Cet appareil est basé sur les mêmes principes que le statoscope enregistreur que nous faisons, depuis plusieurs années, pour les observatoires météorologiques qui l'utilisent pour analyser les variations barométriques aux époques particulièrement intéressantes des orages, bourrasques, cyclones, etc. Il se compose essentiellement d'un récipient à paroi élastique mis en communication avec l'atmosphère par un tube de caoutchouc. Quand on interrompt la communication avec l'atmosphère, soit en bouchant le tube par un petit bouchon, soit en l'écrasant entre les doigts ou avec une pince, on comprime, dans le récipient, une certaine masse d'air à la pression du moment. La pression extérieure changeant soit par suite des variations atmosphériques, soit à cause du changement d'altitude, l'équilibre sur les deux faces de la paroi est rompu et il y a déformation de cette paroi jusqu'à ce que les forces élastiques en jeu viennent rétablir l'équilibre. Cette déformation, considérablement amplifiée par des organes mécaniques appropriés, est, en dernier lieu, indiquée par les déplacements d'une aiguille sur un cadran.

La sensibilité de ce système est telle qu'une différence de pression de 1^{mm} de mercure est traduite par un déplacement de l'aiguille d'environ 25^{mm}.

Les statoscopes simplement indicateurs ne portent sur le cadran qu'un trait de repère avec lequel coïncide l'aiguille quand l'appareil n'est pas en

marche. Dès qu'on presse le tube de caoutchouc et qu'on lève ou baisse l'instrument, on voit l'aiguille se déplacer dans un sens ou l'autre, et cette déviation est nettement accusée pour moins de 1^m de différence de niveau.

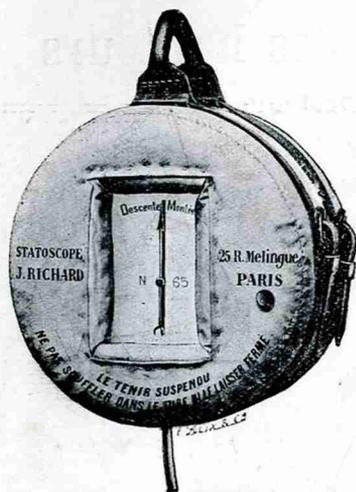
Le même appareil peut être utilisé pour mesurer la vitesse du déplacement du ballon suivant la verticale. Pour cela, on gradue le cadran de façon à pouvoir apprécier plus facilement et plus exactement la déviation de l'aiguille et on emporte, en même temps, un chronographe, soit un chronographe à pointage, soit une simple montre à seconde. Si on met le chronographe en marche au moment même où on ferme le tube du statoscope, il suffit de lire l'indication de l'aiguille au bout d'un temps déterminé, par exemple 15 ou 30 secondes, pour avoir la vitesse pendant ce temps, en consultant une table appropriée ; on ne peut pas, en effet, graduer un tel appareil directement en vitesse sur le cadran, parce que la variation d'altitude correspondant à une variation donnée de pression atmosphérique varie avec l'altitude.

Ce n'est, d'ailleurs, pas là un inconvénient car tout aéronaute emporte avec soi un baromètre enregistreur qui lui donne à chaque instant l'altitude à laquelle il se trouve et il lui est facile de consulter la table correspondante.

Le meilleur éloge qu'on puisse faire de cet appareil est l'appréciation d'un de nos plus éminents aéronautes, M. Surcouf, qui a envoyé à Berne la lettre contenant les lignes suivantes : « Au cours des exercices militaires de la compagnie d'aérostats que j'installe ici, j'ai pu faire l'essai de votre statoscope, entr'autres, pendant une ascension libre dans laquelle il m'a rendu les plus grands services.

« Dans ce pays où les vents de vallée et de gorge sont presque toujours perpendiculaires au sol (ascendants ou descendants) votre statoscope *seul* put me permettre d'éviter, sans hésitation, des fausses manœuvres qui auraient pu résulter des indications des banderolles, du papier à cigarettes ou de tous les autres moyens barbares basés sur les mêmes principes. . . . »

Prix du Statoscope à Cadran. 100 Francs





Météorographes

On comprend sous le nom de **Météorographes** des groupements plus ou moins complexes d'enregistreurs météorologiques.

Le plus simple est le **Baro-Thermomètre enregistreur** qui donne simultanément, sur la même feuille à diagrammes, la pression barométrique et la température.

Le groupement de beaucoup le plus employé est celui qui donne simultanément, les trois éléments fondamentaux de toute observation météorologique : pression, température, humidité ; il constitue le **Baro-Thermo-Hygromètre enregistreur** ; c'est généralement de cet appareil dont il s'agit quand on parle simplement de météorographe.

Enfin, dans certains cas, il est intéressant de joindre aux indications précédentes des renseignements sur la vitesse relative des courants atmosphériques et nous adjoignons à l'instrument précédent un moulinet anémométrique, on a ainsi le météorographe dénommé plus exactement **Baro-Thermo-Hygro-Anémomètre enregistreur**.

Baro-Thermomètre enregistreur

Les deux appareils, réunis en un seul instrument, ont été construits en vue d'expériences aérostatiques. Nous citerons, comme applications de ces enregistreurs, les expériences qui ont été faites récemment à l'aide des ballons-sondes, notamment par M. Vallot, de Paris, M. Hergesell, de Strasbourg, M. Assmann, de Berlin, M. Rykatcheff, de Saint-Petersbourg, M. Hermite, etc. Ils écrivent leurs indications sur un même cylindre de 67^{mm} de diamètre. On est donc sûr d'avoir des observations faites au même instant.

Le Thermomètre peut indiquer des températures variant de + 40° à - 85° C.

Le Baromètre enregistre les hauteurs jusqu'à 25.000 mètres ; il est réglé en 68 centimètres de mercure.

Étant données les conditions spéciales dans lesquelles cet instrument doit être employé, il fallait résoudre de nombreuses et grandes difficultés, le fonctionnement du mouvement d'horlogerie, la lubrification des organes (car aucune huile ne reste liquide au-dessous de - 23 degrés), la nécessité où l'on est d'employer une encre ne se congelant pas, la compensation du Baromètre et la légèreté de l'appareil. Toutes ces difficultés ont été surmontées et l'instrument, tel qu'il est construit, répond aux conditions exigées.

Les dimensions approximatives d'encombrement sont : largeur 28^{cm}, hauteur 20^{cm}, profondeur 11^{cm}.

Prix de l'enregistreur en aluminium avec la boîte en bois (poids 950 gr. environ). **250 fr.**

— — — — — en aluminium **300 »**

Baro-Thermo-Hygromètre enregistreur

Modèle extra-léger en aluminium et boîte liège

Poids approximatif : 900 grammes

Dans ce modèle de météorographe, établi suivant les indications de M. Teisserenc de Bort, Directeur de l'Observatoire de Trappes, on s'est efforcé de réduire le poids au minimum et de simplifier le plus possible les organes de façon à obtenir un instrument moins coûteux tout en lui conservant les qualités fondamentales du modèle entièrement en aluminium.

Dans ce météorographe, l'inscription se fait, non pas à l'encre, comme dans nos enregistreurs ordinaires, mais sur noir de fumée. Celui-ci est déposé sur une feuille d'aluminium très mince qui s'enroule à la surface du cylindre et l'extrémité des styles des appareils est munie d'une pointe traçant un sillon blanc sur le noir de fumée. L'inscription sur noir de fumée ne permettant pas d'avoir une graduation tracée à l'avance, la lecture des diagrammes doit se faire à l'aide d'une règle divisée ou d'un diagramme type établi d'après l'étalonnement du météorographe. Le tracé donné par un style fixe constitue un repère pour la lecture des diagrammes.

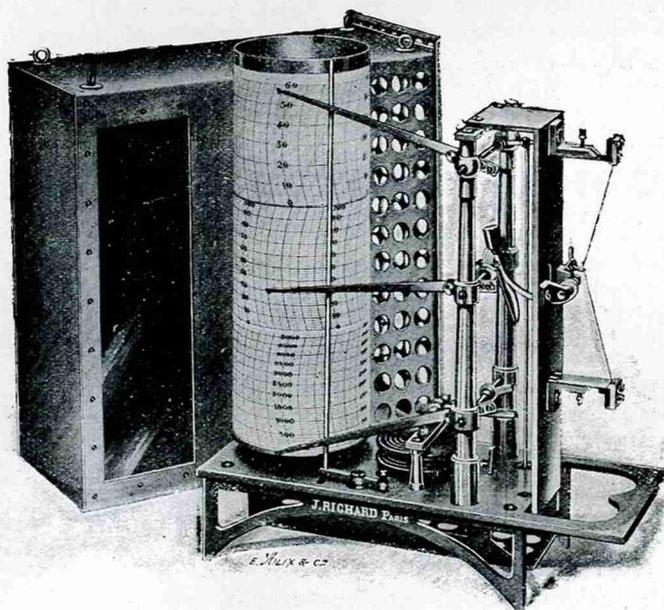
Prix du Météorographe en aluminium et boîte liège. **350 fr.**

Le même avec courbe d'étalonnement **400 »**

Feuilles d'aluminium pour l'inscription des diagrammes. le cent. **10 »**

Baro-Thermo-Hygromètre enregistreur

Nous avons pu ajouter un nouvel appareil et faire enregistrer un Hygromètre sur le même cylindre. Le modèle a été établi comme le précédent pour des expériences d'aérostation. Mais depuis, cet appareil très portatif a été demandé par des Observatoires météorologiques pour servir dans des voyages ou des excursions. Il a, en particulier, été employé par M. Rotch, directeur de l'Observatoire de Blue Hill pour ses expériences à l'aide de cerfs-volants (voir " *La Nature* " du 8 Février 1896 et " *Archives de Sciences physiques et naturelles* ", Octobre 1896), M. Teisserenc de Bort, Directeur de l'Observatoire de Trappes; M. le Docteur Erck, Directeur de l'Observatoire de Munich, etc.



Dimensions approximatives
d'encombrement
du Baro-thermo-hygromètre
enregistreur
tout en aluminium.

Largueur 225^{mm}
Hauteur 270
Profondeur 100

Poids, environ 1^{kg}370

Baro-Thermo-Hygromètre enregistreur, cylindre de 67^{mm} de diamètre, en cuivre **350** fr.
— — — — — en aluminium, boîte en bois **450** »
— — — — — tout en aluminium **500** »

Le papier établi pour cet appareil (n^o 263) porte pour le baromètre, les altitudes de 0 à 3.500 mètres, pour l'Hygromètre le pourcentage de vapeur d'eau, pour le Thermomètre, les températures de -20° à + 40° centigrades; La division horaire peut servir pour un cylindre faisant son tour en 26, 13 ou 8 heures.

Baro-Thermo-Hygro-Anémomètre enregistreur

Quand on a intérêt à connaître la vitesse relative du vent par rapport au déplacement du météorographe, nous adjoignons à celui-ci et en-dessous, un anémomètre du type Robinson. La rotation du moulinet a pour effet de faire monter une quatrième plume à raison de 10^{mm} pour 5.000 tours du moulinet. Son poids est d'environ 1.550 grammes.

Prix du Baro-Thermo-Hygro-Anémomètre enregistreur, tout en aluminium **625** fr.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS 1900
3 GRANDS PRIX, 3 MÉDAILLES D'OR



DE FABRIQUE
Adresse télégraphique
ENREGISTREUR — PARIS

Ancienne Maison RICHARD Frères
Jules RICHARD*, Fondateur et Successeur

BREVETS EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER
FOURNISSEUR DE LA MARINE, DES PONTS ET CHAUSSEES, DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE,
DES CHEMINS DE FER, DES MINISTÈRES DE LA GUERRE,
DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES, ETC.

Bureaux et Ateliers : 25, RUE MÉLINGUE (anc^{ne} Imp. Fessart), XIX^e, Téléph. 419-63
Exposition et vente : 10, RUE HALÉVY (près l'Opéra), Paris-IX^e, Téléph. 269-20

GRANDS PRIX
Aux Expositions Universelles
PARIS 1889-1900
ANVERS 1894
BRUXELLES 1897
HANOI 1903
SAINT-LOUIS 1904
MILAN 1906
GRANDE MÉDAILLE
spéciale
en argent massif
de S. M. la Reine des Pays-Bas
AMSTERDAM 1895
40 DIPLOMES D'HONNEUR

Thermomètres enregistreurs

pour les Sciences et la Météorologie

Nous avons créé trois types généraux de thermomètres.

Le n° 1 est basé sur l'emploi d'un tube méplat rempli de liquide.

Dans le n° 2, la dilatation du liquide compris entre la paroi intérieure d'un récipient rigide et l'extérieur d'une série de membranes métalliques élastiques, est transmise à la plume par une tige rigide fixée à la partie inférieure de la série de coquilles.

Le n° 3 est basé sur l'emploi d'une ampoule reliée à un tube méplat par un petit tube filiforme. Ce tube méplat accuse les variations de température du milieu où est placée l'ampoule.

Thermomètres enregistreurs, Modèle n° 1

pour milieux ambiants

Le thermomètre employé dans notre modèle n° 1 est un thermomètre métallique fondé sur l'emploi d'un tube courbe, en cuivre, de section méplate. Ce tube, dont les dimensions varient suivant la marche ou la sensibilité qu'on désire obtenir, est hermétiquement fermé et plein d'un liquide difficile à congeler; la capacité du tube pour le type moyen est d'environ 2 centimètres cubes.

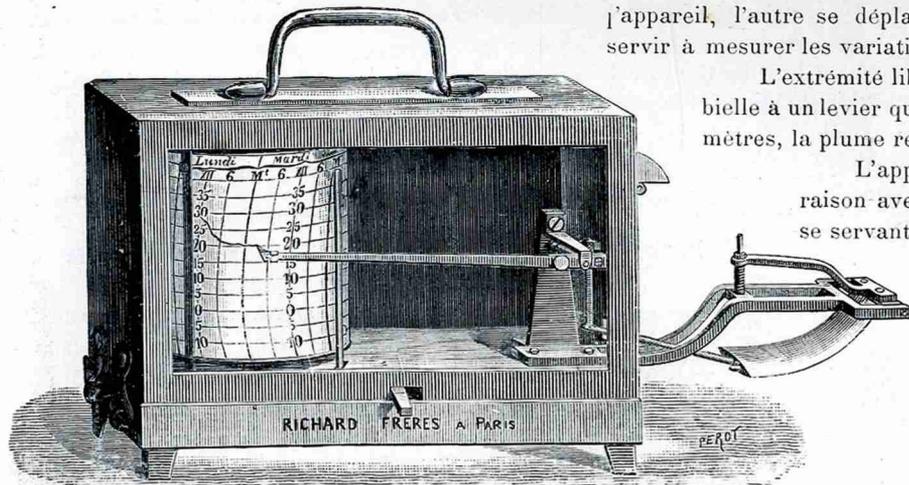
La dilatation du liquide fait changer la courbure du tube; l'une de ses extrémités étant fixée sur le bâti de l'appareil, l'autre se déplace de quantités qui peuvent servir à mesurer les variations de température.

L'extrémité libre est reliée au moyen d'une bielle à un levier qui porte, comme pour les baromètres, la plume remplie d'encre.

L'appareil se gradue, par comparaison avec un thermomètre étalon, en se servant de glacières et d'étuves pour obtenir différents degrés de température.

Les thermomètres adoptés par le Bureau central météorologique de France sont gradués de - 15 à + 40 degrés centigrades; les dimensions des leviers sont choisies de façon qu'une

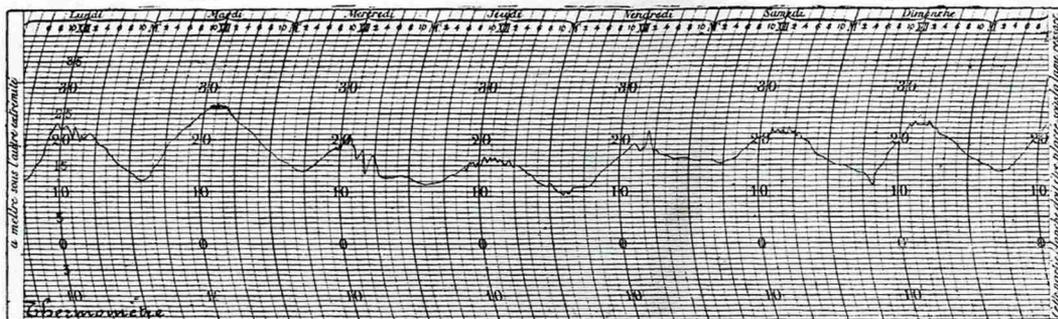
variation de température de 1 degré soit représentée par un déplacement de 1,5 millimètre pour la plume et les divisions du papier quadrillé sont en conséquence espacées de cette quantité; cet écartement a l'avantage de permettre d'apprécier à vue le dixième de degré.



Modèle adopté par le Bureau central Météorologique de France.



Le réglage des leviers pour obtenir l'amplitude voulue du mouvement de la plume s'opère, une fois le thermomètre construit, et l'on n'a plus à craindre qu'un déplacement de zéro par suite de mouvements moléculaires du métal avec le temps. On corrige facilement l'erreur qui résulte de ce déplacement, en soulevant plus ou moins la partie fixe du tube qui est montée, à cet effet, sur une platine dont on peut régler la hauteur au moyen d'une clef agissant sur une vis de rappel.



Spécimen de diagramme donné par un thermomètre enregistreur (demi-grandeur).

Les dispositions adoptées pour la construction de ces thermomètres leur assurent une grande sensibilité ; par sa matière, le tube moteur est éminemment conducteur de la chaleur, il présente une surface considérable en contact avec l'air et n'a qu'une faible capacité ; le liquide qu'il contient se met donc rapidement en équilibre avec la température ambiante.

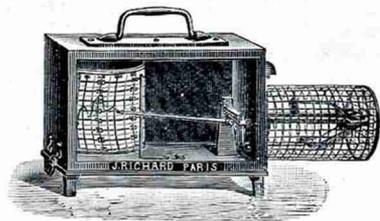
Il résulte de ces conditions une telle sensibilité qu'elle devient un obstacle lorsqu'on se propose de comparer les indications de ce thermomètre à celui de thermomètres ordinaires, car ceux-ci se trouvent constamment en retard sur le thermomètre métallique, si les variations de température sont un peu rapides. Mais si, comme on le fait au Bureau central météorologique, on compare les indications données par les thermomètres à maxima et à minima avec celles de cet instrument, on vérifie facilement que ces indications concordent au dixième de de degré près.

(Extrait du rapport fait par M. le colonel SÉBERT, à la Société d'encouragement, sur les Appareils enregistreurs Richard).

En dehors du modèle adopté par le Bureau central météorologique qui donne 1,5^{mm} par degré centigrade, les thermomètres n° 1 se font en trois grandeurs : le petit modèle donnant 1^{mm} par degré, le moyen modèle donnant 2^{mm} par degré et le grand modèle 2, 3 ou 4^{mm} par degré.

Lorsque les thermomètres doivent être installés dans des endroits où l'on peut craindre des chocs, on les munit d'un grillage métallique constituant un garantisseur.

Dimensions d'encombrement et poids nets approximatifs des Thermomètres enregistreurs.



Thermomètre enregistreur muni d'un garantisseur.

	Petit Modèle	Modèle B. C. M.	Moyen Modèle	Grand Modèle
Longueur de la boîte . . .	180 ^{mm}	240 ^{mm}	300 ^{mm}	435 ^{mm}
— avec tube . . .	260	340 »	450 »	615 »
Hauteur	145 »	180 »	225 »	310 »
Profondeur	100 »	140 »	140 »	180 »
Diamètre du cylindre . . .	67 »	93 »	93 »	125 »
Hauteur —	67 »	90 »	130 »	170 »
Longueur du style	100 »	140 »	180 »	265 »
Poids, environ	2^{kg},2	4^{kg},6	6^{kg},1	8^{kg},2

Prix des Thermomètres enregistreurs n° 1

Petit Modèle, échelle de 1^{mm} par degré centigrade.

Boite à charnière à une glace, en tôle peinte,	90 fr.
— en acajou verni, pour fonctionnement à l'intérieur.	93 »
Boite à charnière à trois glaces, en tôle peinte.	95 »
— en acajou verni avec console et cadre pour le diagramme de la semaine précédente.	115 »
Boite avec cinq glaces biseautées, socle et monture en bronze doré	150 »
Garantis seur en fil de fer peint pour les modèles en boîte tôle	5 »
— en fil de cuivre nickelé pour les modèles en boîte d'acajou	7 »
Console pour les thermomètres avec glaces biseautées, en acajou.	20 »
Feuilles à diagrammes hebdomadaires, la série de 55 feuilles	4 »

Modèle du Bureau central météorologique

échelle de 1^{mm} ou de 1,5^{mm} par degré centigrade.

Boite à charnière à une glace, en tôle peinte.	125 »
— en acajou verni pour fonctionnement à l'intérieur.	125 »
Boite à charnière à trois glaces, en tôle peinte.	130 »
— en acajou verni, avec console et cadre pour le diagramme de la semaine précédente	150 »
Boite avec cinq glaces biseautées, socle et monture en bronze doré.	200 »
Garantis seur en fil de fer peint pour les modèles en boîte de tôle	7 »
— en fil de cuivre nickelé pour le modèle en boîte d'acajou.	11.50 »
Console pour les thermomètres, modèles B. C. M. en acajou	25 »
Feuilles à diagrammes hebdomadaires, la série de 55 feuilles	5 »
— journalières, la série de 100 feuilles	7.50 »

Moyen modèle, échelle de 2^{mm} par degré centigrade.

Boite à charnière à une glace, en tôle peinte.	150 »
— en acajou verni, pour fonctionnement à l'intérieur.	150 »
Boite à charnière à trois glaces, en tôle peinte	150 »
— en acajou verni, avec console et cadre pour le diagramme de la semaine précédente	175 »
Garantis seur en fil de fer peint pour les modèles en boîte de tôle	7 »
— en fil de cuivre nickelé pour les modèles en boîte d'acajou.	11.50 »
Console pour les thermomètres, moyen modèle, en tôle	25 »
Feuilles à diagrammes hebdomadaires, la série de 55 feuilles	5 »
— journalières, la série de 100 feuilles.	7.50 »

Grand modèle, échelle de 2, 3 ou 4^{mm} par degré centigrade.

Boite à charnière à une glace, en tôle peinte	250 »
— en acajou verni pour fonctionnement à l'intérieur	260 »
Boite à charnière à trois glaces, en tôle peinte	260 »
— en acajou verni, avec console et cadre pour le diagramme de la semaine précédente	300 »
Garantis seur en fil de fer peint, pour les modèles en boîte de tôle	9 »
— en fil de cuivre nickelé pour les modèles en boîte d'acajou.	16 »
Console pour les thermomètres, grand modèle, en acajou	40 »
Feuilles à diagrammes hebdomadaires, la série de 55 feuilles	10 »
— journalières, la série de 100 feuilles	15 »

Numéros des feuilles à diagrammes existant en magasin, pour thermomètres n° 1

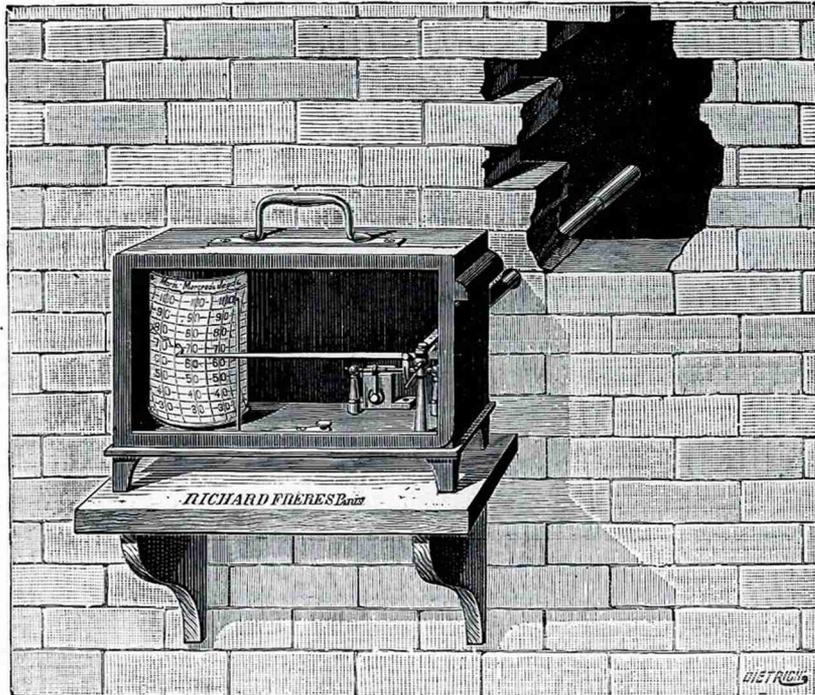
Valeur du degré en mm.	Petit modèle		Modèle B. C. M.					Moyen modèle			Grand modèle		
	1	1	1	1	1.5	1.5	1.5	2	2	2	3	4	4
LIMITES des Températures en degrés centigrades	-20 +40	0 +50	-30 +45	-10 +65	-20 +30	-10 +40	0 +50	-20 +30	0 +50	-35 +40	-15 +35	-20 +15	+ 5 +40
Journalières . .	637	484	161	459		462	111	142	167	164			
Hebdomadaires	248		103	103 bis	156	100	133	155	641	325	173	165	163



Thermomètres terrestres enregistreurs

BREVETÉS S. G. D. G.

MODÈLE N° 2, A TIGE RIGIDE HORIZONTALE OU VERTICALE



Dimensions approximatives
d'encombrement
des Thermomètres enregistreurs
n° 2 et n° 3.

Longueur	30 ^{cm}
Hauteur	22 »
Profondeur	14 »
Diamètre du cylindre	93 ^{mm}
Hauteur d°	130 »
Longueur du style	180 »

Poids, avec tige de 1^m.
environ 6^k

Le n° 2 est établi au moyen d'un récipient formé d'un culot cylindrique de métal dans lequel se trouve une série de membranes métalliques montées l'une sur l'autre, la supérieure étant soudée sur le bouchon du culot. On remplit de liquide l'espace qui se trouve entre les membranes et le culot métallique. La membrane inférieure qui totalise les mouvements de toutes les autres est reliée à un système indicateur par une tige centrale.

Ces appareils, destinés à enregistrer les variations de la température du sol à certaines profondeurs, sont comme tous nos autres thermomètres, basés sur la dilatation d'un liquide.

Le récipient étant plongé dans le milieu dont on veut mesurer la température, l'appareil exige 3 à minutes pour être en équilibre de température.

Ce modèle ne se fait qu'avec la tige droite verticale ou horizontale, et ne peut indiquer des températures supérieures à 110° centigrades.

Prix pour Thermomètre terrestre avec tige ne dépassant pas un mètre. **160 fr.**

Pour des longueurs supérieures à 1 mètre, mais inférieures à 3 mètres, il y a une plus-value de **10 fr.** par mètre ou fraction de mètre supplémentaire.



Thermomètres à compensateur et à tige souple

MODÈLE N° 3. — BREVETÉS S. G. D. G.

Ces appareils sont destinés à résoudre le problème suivant :

Un récepteur thermométrique, placé dans un milieu isolé, doit transmettre les indications qu'il reçoit, de manière à commander, en dehors de ce milieu, le système enregistreur chargé d'en inscrire le diagramme.

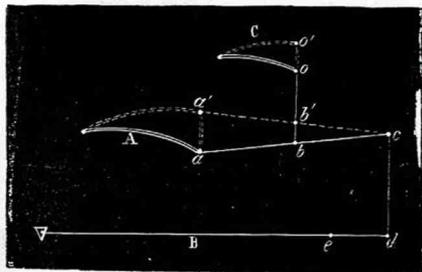
Nous sommes arrivés au résultat par le dispositif suivant :

Un réservoir métallique ou ampoule, placé dans le milieu dont on veut connaître la température, communique par un tube filiforme, avec un tube méplat thermométrique ordinaire et l'ensemble est rempli d'un liquide dilatable. La température du milieu où est placée l'ampoule venant à changer, à s'élever, par exemple, le liquide qu'elle contient se dilate et se rend dans le tube thermométrique, dont il change la courbure. Ce dernier tube commandant notre style habituel portant la plume, la dilatation du liquide de l'ampoule et, par suite, la température est inscrite sur le papier dont est revêtu le cylindre tournant en fonction du temps.

Mais, si l'instrument était construit ainsi, il aurait un grave inconvénient : le tube chargé de transmettre au style la température de l'ampoule forme par lui-même thermomètre, il est donc évident que si la température de l'endroit où est le système enregistreur proprement dit vient à changer, la variation de volume du liquide dilatable, qui est contenu dans le tube méplat, viendra altérer le diagramme. Il est donc nécessaire d'ajouter à l'instrument un système qui annule exactement la marche que peut prendre le tube méplat sous l'influence de la température ambiante.

Ce système consiste dans l'adjonction d'un deuxième tube méplat, qui **compense** exactement les mouvements nuisibles du premier.

Voici la théorie de cette fonction :



Soit le tube A relié à l'ampoule réceptrice de la température du milieu isolé ; fixé par une de ses extrémités, il commande, par son autre extrémité libre *a*, le style B portant la plume, au moyen du levier *abc* mobile autour d'un axe *b*, de la bielle *cd* et du levier *dc*. Pour que le diagramme donné soit réellement et exactement celui de la température de l'ampoule, il est nécessaire que la plume et le style restent immobiles, quels que soient les mouvements particuliers que prenne le tube A sous l'influence de la température ambiante de l'endroit où le système enregistreur proprement dit est placé. Supposons donc que cette température s'élève et fasse venir

l'extrémité mobile *a* en *a'* ; pour que la plume ne change pas de place, il faut et il suffit que l'ensemble *cde*, c'est-à-dire le point *c* reste immobile. Il faut donc que la température qui a amené le point *a* en *a'* amène l'axe d'oscillation *b* en *b'*. Nous obtiendrons ce résultat en plaçant un second tube C dont le mouvement thermométrique sera tel qu'il amènera toujours l'axe voulu pour annuler l'effet du tube A, il suffit pour cela que la marche du tube C soit à celle du tube A comme $\frac{bb'}{aa'}$, c'est-à-dire comme $\frac{bc}{ac}$. En pratique, ce résultat s'obtient d'une façon parfaite.

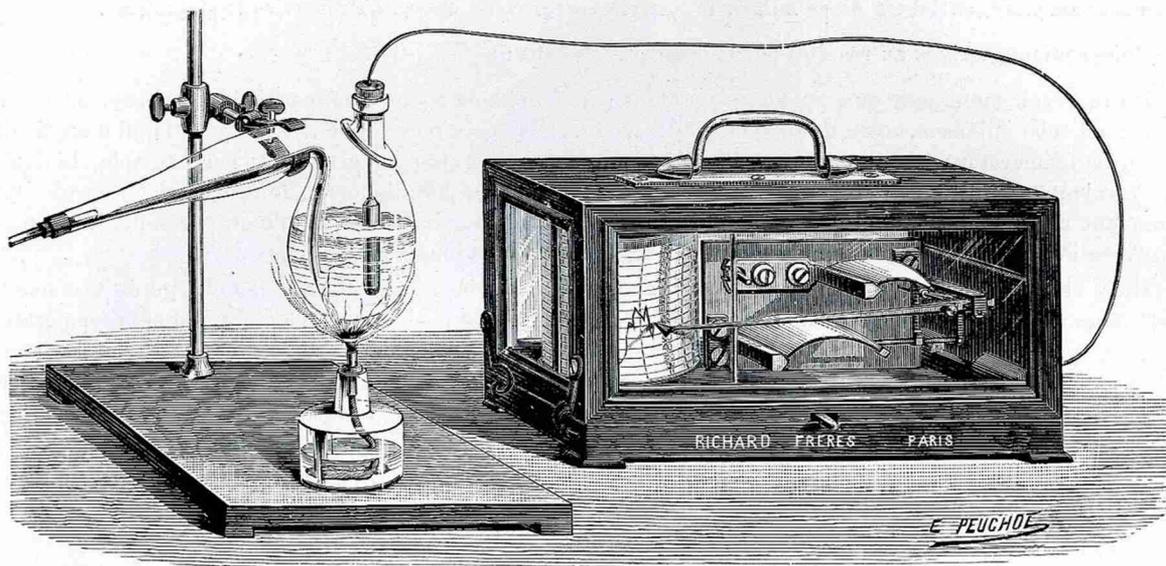
Numéros des feuilles à diagrammes existant en magasin, pour thermomètres n° 2 et n° 3

Les feuilles à diagrammes les plus employées pour les thermomètres enregistreurs terrestres sont pour le **modèle journalier**, les n°s **142** (— 20 à + 30° c), **403** (— 50 à + 50° c), **167** (0 à + 50° c) et **357** (0 à + 75° c) ; et pour le **modèle hebdomadaire**, le n° **155** (— 20 à + 30° c), **348** (— 50 à + 50° c).

Thermomètres Enregistreurs

A COMPENSATEUR ET TIGE SOUPLE

SYSTEME BREVETE S. G. D. G.



Thermomètre à Tige souple N° 3.

Ce thermomètre est très sensible ; il peut être rendu encore plus sensible par un récipient à grande surface en hélice ; les limites de son fonctionnement sont plus écartées que dans les modèles précédents. Le récepteur thermométrique peut être relié à l'enregistreur par un tube droit ou coudé, rigide ou souple. C'est un appareil précis et pratique, susceptible de donner d'excellents résultats dans l'industrie, comme dans un laboratoire et notamment pour enregistrer les variations de température à l'intérieur du sol.

La température indiquée et enregistrée est rigoureusement celle du récepteur thermométrique ; elle n'est nullement influencée par les variations de la température ambiante. C'est par l'emploi d'un second tube thermométrique et d'un système différentiel de leviers (*voir page précédente*), que l'on est parvenu à établir une compensation complète de la température ambiante.

PRIX : 250 FRANCS

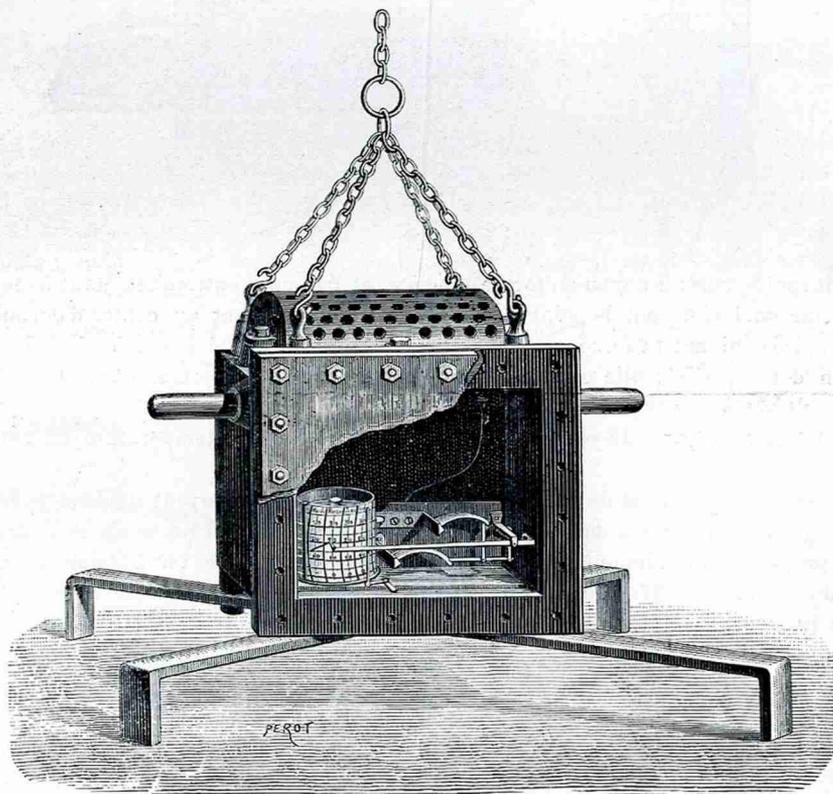
NOTA. — Le prix ci-dessus s'entend pour des Appareils avec tiges de 1 mètre de longueur ; au-dessus de 1 mètre et jusqu'à 3 mètres, longueur qu'on ne peut dépasser,

Augmentation de 10 fr. par mètre.

Thermomètres sous-marins

Le thermomètre sous-marin représenté par la vignette ci-jointe est prévu pour être immergé à 40 mètres de profondeur ; tous les quinze jours il doit être relevé pour la manipulation de l'enregistreur, c'est-à-dire le changement de papier et la remise en état de la plume.

Il se compose d'une caisse en fonte reposant sur le sol sous-marin au moyen de quatre pieds. La partie antérieure est un plateau qui se monte sur la caisse au moyen de boulons en faisant serrage sur un cadre de caoutchouc pour obtenir une obturation parfaite.



Sur la caisse est fixée une grille qui empêche le récepteur de température placé entre cette grille et la caisse de fonte, d'être endommagé par les chaînes qui servent à relever l'appareil.

Le récepteur de température est un cylindre creux de laiton argenté, mesurant environ 14^{cm} de long et 1^{cm} de diamètre. N'ayant que trois dixièmes de millimètre d'épaisseur, il prend très facilement la température de l'eau de mer avec laquelle il est en contact immédiat et communique avec un tube thermométrique, placé ainsi que tout le système enregistreur dans l'intérieur de la caisse, au moyen d'un tube filiforme qui y pénètre par une ouverture munie d'une presse-étoupe.

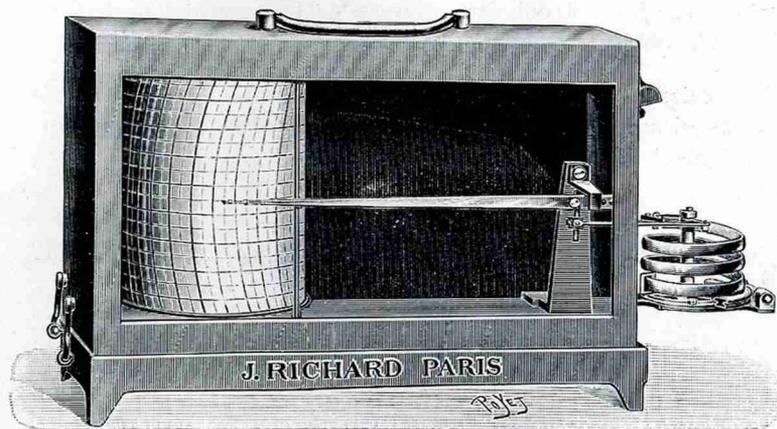
Prix du Thermomètre enregistreur sous-marin **1000 francs.**



Thermomètre enregistreur extra-sensible

Modèle à Serpentin

Pour le cas où on désire des appareils ayant une marche considérable, nous avons créé des thermomètres avec tubes spéciaux qui peuvent inscrire des variations de température telles que le centième de degré es accusé par un déplacement de la plume.



Ces tubes sont roulés sur un noyau en forme d'hélice, et l'une des extrémités étant fixée sur le bâti, l'autre extrémité est fixée sur un levier dont le point d'oscillation est exactement au centre d'enroulement. L'hélice a plus ou moins de spires suivant la force et la marche qu'on désire. La commande du tube sur le levier n'est pas faite au moyen d'une bielle ; elle est rigide et le levier est vissé directement sur l'extrémité du tube avec lequel il fait corps.

Ce modèle a été employé pour la construction de l'enregistreur de température du calorimètre de M. le Dr d'Arsonval.

En raison de la grande marche de cet appareil, le zéro doit être souvent déplacé pour que la plume ne sorte pas du cylindre ; aussi n'avons-nous pas en magasin de feuilles chiffrées, mais nous livrons avec l'appareil des feuilles sur lesquelles on indique à la main l'échelle des températures : n° 169 pour le grand modèle avec cylindre de 125^{mm} de diamètre et 17^{cm} de hauteur, et n° 143 pour le petit modèle avec cylindre de 93^{mm} de diamètre et 13^{cm} de hauteur.

Prix du thermomètre enregistreur extra-sensible avec cylindre de 125^{mm} de diamètre
donnant 5 ou 10^{mm} par degré. **300 francs.**

Le même avec cylindre de 93^{mm} de diamètre. **175 »**

Thermomètres de contrôle en verre pour la météorologie

Graduation gravée sur la tige

Thermomètre ordinaire gradué de - 10 à + 60° C. par degré	5 francs.
Thermomètre à maximum gradué de - 10 à + 60° C. par degré	8 »
Thermomètre à minimum gradué de 10 à + 60° C. par degré	6 »
Thermomètre fronde gradué de - 10 à + 60° C par degré	6 »
Cadre métallique pour disposer les thermomètres météorologiques	5 »

EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS 1900
 3 GRANDS PRIX, 3 MÉDAILLES D'OR

MARQUE



DE FABRIQUE

Adresse télégraphique

ENREGISTREUR — PARIS

Ancienne Maison RICHARD Frères
Jules RICHARD*, Fondateur et Successeur

BREVETS EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

FOURNISSEUR DE LA MARINE, DES PONTS ET CHAUSSÉES, DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE,
 DES CHEMINS DE FER, DES MINISTÈRES DE LA GUERRE,
 DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES, ETC.

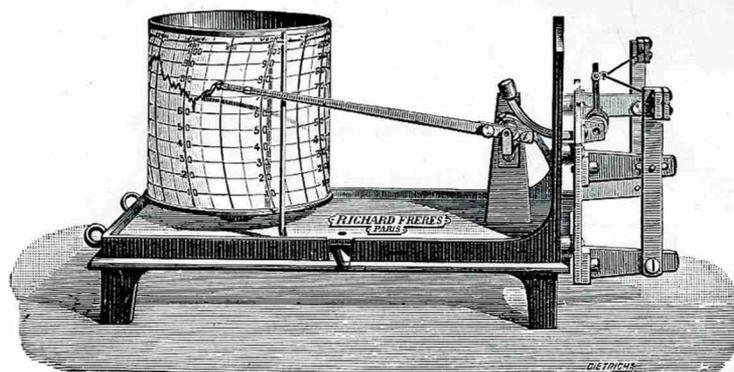
Bureaux et Ateliers : 25, RUE MÉLINGUE (anc^{ne} Imp. Fessart), XIX^e, Téléph. 419-63
 Exposition et vente : 10, RUE HALÉVY (près l'Opéra), Paris-IX^e, Téléph. 269-20

GRANDS PRIX
 Aux Expositions universelles
 PARIS 1889-1900
 ANVERS 1891
 BRUXELLES 1897
 HANOI 1903
 SAINT-LOUIS 1904

GRANDE MÉDAILLE
 en argent massif
 (spéciale)
 de S. M. la Reine des Pays-Bas
 à l'Exposition
 d'AMSTERDAM 1883
 40 DIPLOMES D'HONNEUR

Hygromètres Enregistreurs

Ces appareils enregistrent directement l'état hygrométrique de l'air. Le papier est gradué de 0 à 100, on a donc immédiatement, sans avoir besoin d'aucune table, le point hygrométrique de l'air, en centièmes effectifs, sans les calculs et les manipulations des Hygromètres ordinaires (observation du point de rosée, lecture de la température, table des tensions de la vapeur d'eau, etc.). L'instrument est formé d'un faisceau de cheveux qui transmet ses indications à la plume enregistreuse au moyen de deux cames correctrices agissant l'une sur l'autre. Le fonctionnement est très doux et très sûr. Le faisceau de cheveux, grâce à ce système, se comporte beaucoup plus régulièrement et plus exactement que toutes les autres substances hygrométriques essayées jusqu'à ce jour.



Dimensions approximatives

d'encombrement des

Hygromètres Enregistreurs

	Petit modèle.	Moyen modèle.	Grand modèle.
Longueur	220mm	285mm	500mm
Hauteur	140	175	310
Profondeur	170	125	335
Diamètre du cylindre.	67	93	125
Hauteur	65	90	170
Longueur du style. .	100	140	265
Poids, environ . . .	2kg5	5kg5	9kg9

Les Hygromètres enregistreurs sont indispensables dans tous les Observatoires et Stations météorologiques. Leur emploi s'est également répandu dans beaucoup d'industries, principalement dans les ateliers de tissage pour les étuves-séchoirs. Ils sont également très utiles pour les serres et les appartements ; ils fonctionnent aussi bien l'hiver que l'été.

Sans indication contraire, les Hygromètres enregistreurs sont livrés avec cylindres hebdomadaires, mais sur demande, nous les fournissons avec cylindres journaliers, sans changement de prix.

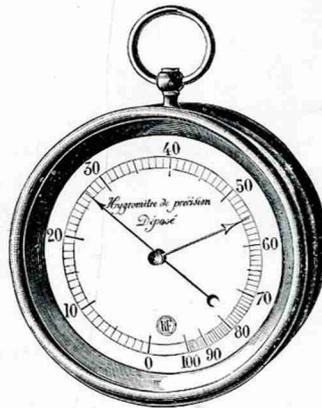
Numéros des feuilles à diagrammes, existant en magasin, pour les Hygromètres :

Feuilles	Journalières	Hebdomadaires		
		Français	Anglais	Allemand
Petit modèle	483	356		
Moyen modèle	361	52	58	57
Grand modèle	340	225		

Petit modèle , mouvement en cuivre, boîte en tôle	100 fr.
— — aluminium, boîte en bois	200 »
Moyen modèle , boîte en tôle	125 »
— — boîte en acajou	140 »
Grand modèle , boîte en tôle	250 »

Hygromètres à cadran

Le même système hygrométrique a été employé pour nos appareils à cadran.—Il y en a de deux modèles. La figure ci-dessous représente le modèle de 10^{cm}.



Hygromètre à cadran , de 6 ^{cm} de diamètre, forme montre	25 fr.
— — — — — de 10 ^{cm} de diamètre.	20 »

Tous ces appareils sont accompagnés d'une table donnant le poids de la vapeur d'eau contenue dans l'air en fonction de l'état hygrométrique et de la température.

TABLE des Poids de vapeur d'eau que contient un mètre cube d'air saturé aux températures suivantes

DEGRÉS	GRAMMES										
-10	2,156	5	6,790	20	17,148	35	39,286	50	82,257	65	159,654
- 9	2,339	6	7,246	21	18,191	36	41,322	51	86,173	66	166,507
- 8	2,537	7	7,732	22	19,252	37	43,508	52	90,247	67	173,575
- 7	2,751	8	8,243	23	20,386	38	45,593	53	94,483	68	180,855
- 6	2,984	9	8,784	24	21,578	39	48,181	54	98,883	69	188,429
- 5	3,238	10	9,356	25	22,830	40	50,672	55	103,453	70	196,213
- 4	3,513	11	9,961	26	24,143	41	53,274	56	108,200	71	204,286
- 3	3,889	12	10,600	27	25,524	42	55,989	57	113,130	72	212,648
- 2	4,135	13	11,276	28	26,970	43	58,820	58	118,199	73	221,212
- 1	4,487	14	11,987	29	28,488	44	61,772	59	123,495	74	230,142
0	4,868	15	12,739	30	30,078	45	64,848	60	129,020	75	239,351
+ 1	5,209	16	13,531	31	31,744	46	68,056	61	134,684	76	248,840
2	5,570	17	14,367	32	33,490	47	71,395	62	140,659	77	258,827
3	5,953	18	15,246	33	35,317	48	74,871	63	146,771	78	268,806
4	6,359	19	16,172	34	37,229	49	78,491	64	153,103	79	279,278

USAGE DE LA TABLE

Pour obtenir, en grammes, le poids d'eau contenu dans un mètre cube d'air,
l'état hygrométrique étant donné par un hygromètre **RICHARD**.

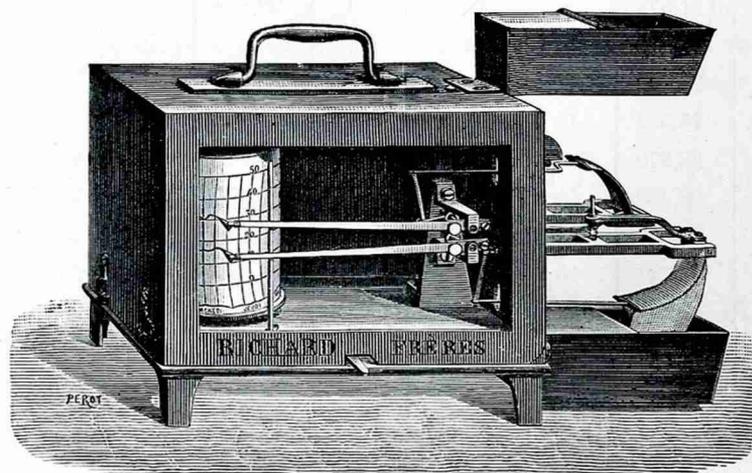
Pour se servir de la table ci-contre, il suffit de prendre, dans la colonne des températures, la température existant au moment de l'observation, de noter la quantité d'eau en grammes qui correspond à la saturation de l'air à cette température et de multiplier ce nombre de grammes par le chiffre indiqué par l'hygromètre pris comme centièmes d'humidité.

EXEMPLE : On veut savoir combien contient d'eau en poids, un mètre cube d'air quand sa température est de 15 degrés centigrades, l'hygromètre marquant 60 (60 centièmes); on cherche 15° dans la colonne des températures, on lit à côté 12 gr. 739 (c'est ce qu'un mètre cube d'air contient à cette température s'il est saturé), mais comme l'hygromètre indique que l'air contient 60, c'est-à-dire 60 centièmes d'eau on a $0,60 \times 12,739 = 7,64$, c'est-à-dire qu'il y a 7 gr. 64 d'eau dans un mètre cube d'air quand le thermomètre marque 15° et l'hygromètre 60.

Psychromètre Enregistreur

Nous avons établi un Psychromètre enregistreur pour les météorologistes qui préfèrent ses indications à celles de l'Hygromètre enregistreur. L'état hygrométrique de l'air est obtenu au moyen d'un calcul très simple ; mais, pour obtenir des résultats exacts, l'appareil réclame quelques soins et quelques précautions.

Cet appareil enregistre en même temps, et sur le même cylindre, la température indiquée par un thermomètre ordinaire et celle donnée par un thermomètre semblable, mais dont le réservoir est maintenu constamment mouillé au moyen d'une mousseline et d'une mèche de coton qui trempe dans un réservoir rempli d'eau.



Dimensions approximatives d'encombrement

des Psychromètres Enregistreurs

	Moyen modèle.	Grand modèle.
Longueur	360mm	630mm
Hauteur	255	360
Profondeur	135	180
Diamètre du cylindre.	93	125
Hauteur	130	170
Longueur du style.	140	265
Poids , environ	5 ^{kg}	9 ^{kg}

Le thermomètre sec est mis au point, de façon que les indications soient toujours de 10° supérieures à la température réelle, de sorte que, dans le calcul de l'état hygrométrique, il y a lieu de tenir compte de ce décalage avant de consulter les tables psychrométriques. Les deux températures étant enregistrées sur le même cylindre, on est sûr de la simultanéité des deux observations.

N^{os} des feuilles à diagrammes :

	Moyen modèle.	Grand modèle.
Feuilles hebdomadaires	100	173
— journalières	462	164

Prix du psychromètre moyen modèle 200 fr.
 — — — — — **grand modèle. 350 fr.**

Pour obtenir des résultats précis, il faut s'assurer que les réservoirs contiennent de l'eau et que la mousseline entretient bien l'humidité sur le réservoir du thermomètre. Un second réservoir, placé au-dessus de l'appareil, et dans lequel on trempe une mèche mince, formée d'un simple fil de coton à repriser, sert à assurer une humidité suffisante à l'enveloppe du thermomètre métallique.

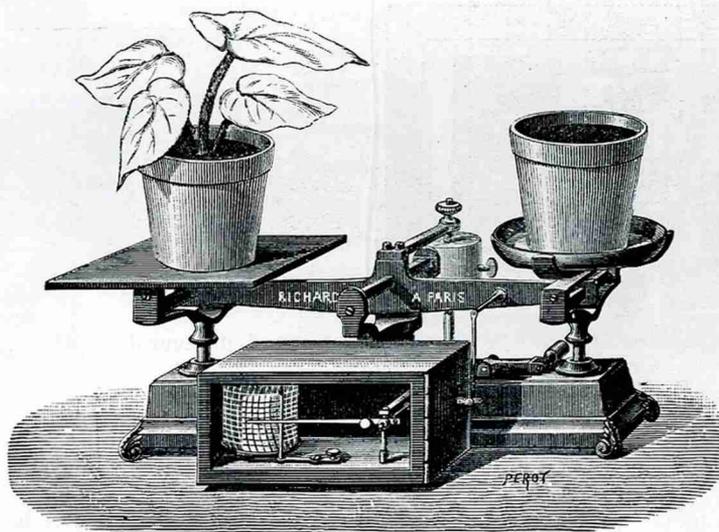
Cet appareil a été employé l'hiver, en ajoutant un dixième d'alcool à l'eau ; mais, en ce cas, il faut faire une table complètement différente et nous conseillons plutôt l'Hygromètre à cheveux, qui donne un résultat parfait.



Evaporomètres Enregistreurs

MODÈLE N° 1. Evaporomètre-balance.

Tel qu'il est représenté sur la figure, cet Evaporomètre est formé d'une balance Roberval, dont on peut changer facilement la sensibilité en abaissant le centre de gravité au moyen du poids placé à l'arrière du dessin. On met un vase bien pareil à celui contenant la plante à étudier avec la même quantité de terre, on arrose également les deux vases qui sont en équilibre, puis on met un poids approximatif sur le plateau qui contient la plante. Il est indispensable que ce poids ne butte pas complètement la balance, ce qui s'obtient en descendant le poids à coulisse.



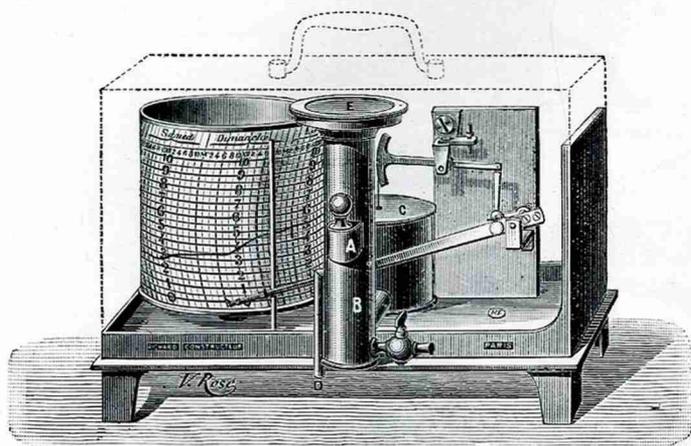
A mesure que la plante évapore, le plateau remonte lentement et l'inscription se fait sur le cylindre en fonction du temps. L'évaporation due aux surfaces des deux vases se compense, et l'évaporation due à la plante est seule enregistrée.

Prix de l'Evaporomètre-balance. 350 fr.

Le même, avec Amortisseur des effets du vent. 375 »

MODÈLE N° 2. Evaporomètre Système HOUDAILLE.

L'eau contenue dans un récipient fermé est aspirée capillairement par une mèche qui imbibe continuellement une feuille de papier buvard d'une section déterminée et soumise à l'évaporation. Un flotteur transmet au style la hauteur du liquide; les déplacements du style sont donc proportionnels à la quantité d'eau évaporée et l'inclinaison de la courbe décrite en fonction du temps donne le degré d'évaporation.



Dimensions approximatives d'encombrement

Longueur.	240 ^{mm}
Hauteur	175
Profondeur	190
Diamètre du cylindre	93
Hauteur du cylindre.	130
Longueur du style	140

Poids, environ 5 ^{kg}

Cet appareil a le même avantage que l'évaporomètre Piche sans en avoir les inconvénients, en ce sens que l'augmentation de la température et la diminution de la pression atmosphérique ne peuvent, en aucun cas, faire échapper de l'eau de l'appareil. La diminution du liquide n'est fonction absolument que de son évaporation. De plus, le papier buvard se trouve toujours humecté de la même façon, car le dénivèlement du liquide n'est au plus que de 5 millimètres.

Prix de l'Evaporomètre Houdaille, Feuille à diagramme n° 85. **125** fr.

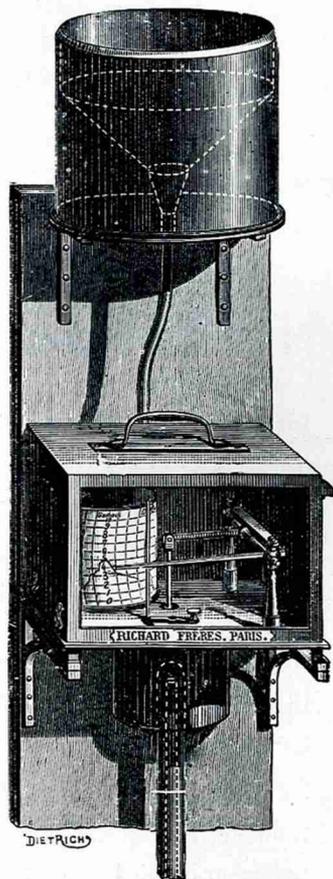
Prix des rondelles de papier buvard, le cent **1** »



Pluviomètres Enregistreurs

Nous construisons les Pluviomètres Enregistreurs sur deux modèles :

1^o **Modèle à flotteur.** — L'eau pluviale recueillie par un entonnoir se rend dans un récipient de métal et fait monter un flotteur annulaire commandant une plume. Le volume du récipient est calculé de façon à ce que la plume parcoure la hauteur du cylindre pour 10^{mm} de pluie tombée. Arrivée en haut de sa course, la plume établit un contact électrique actionnant un électro-aimant qui amorce un siphon ; le récipient se vide et la plume revient au zéro, prête à recommencer son ascension.



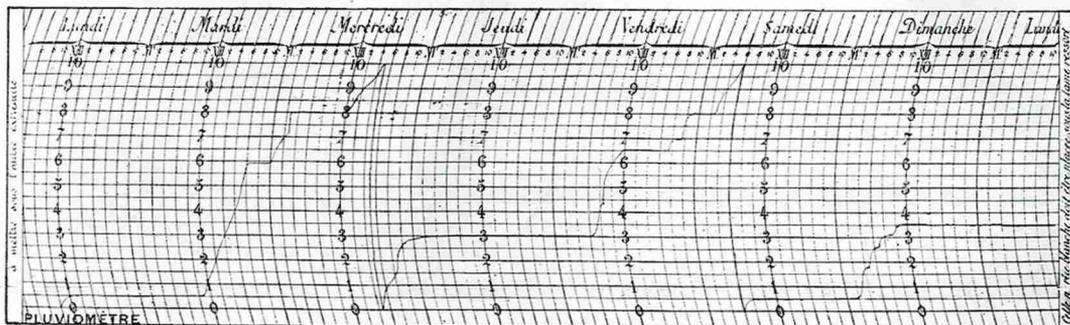
Dimensions approximatives d'encombrement

du Pluviomètre Enregistreur à flotteur.

Récepteur	Diamètre	212 ^{mm}
	Hauteur	185
Enregistreur	Longueur	255
	Hauteur.	215
	Profondeur.	170
	Hauteur du cylindre	130
	Diamètre —	93
	Longueur du style	140
Ensemble :	Hauteur.	1 ^m 45
	Largeur.	0.27

Poids, environ. 14^{kg}r

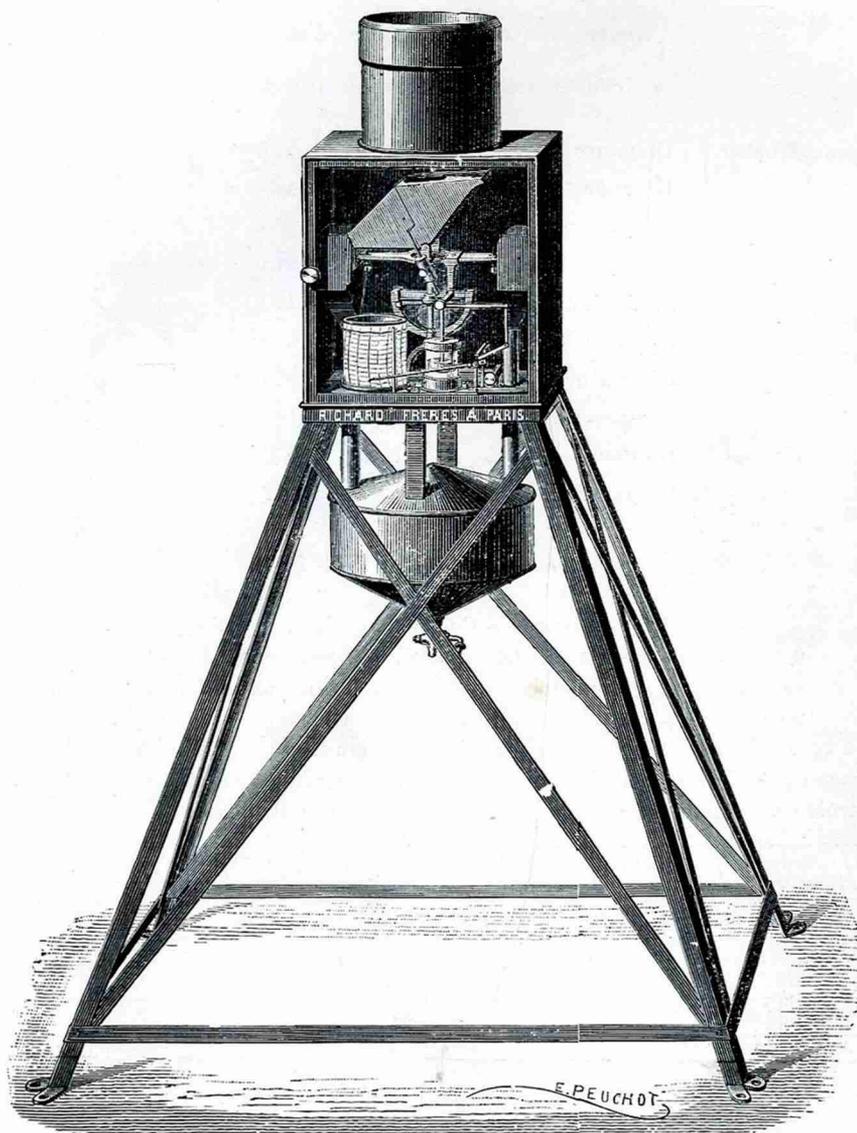
2^o **Modèle à balance.** — Ce modèle, d'une grande précision, répond à tous les desiderata des Observatoires, l'eau tombe dans un auget faisant partie d'une balance dont le fléau s'incline au fur et à mesure du poids de l'eau tombée. Lorsque la plume arrive en haut du cylindre, l'auget bascule, la balance revient à zéro et l'eau, tombant à nouveau dans un deuxième auget qui a remplacé le premier, actionne à nouveau la balance jusqu'à un prochain basculement. L'eau enregistrée est emmagasinée dans un récipient où elle peut être contrôlée avec une éprouvette graduée fournie avec l'appareil.



Spécimen du diagramme donné par un Pluviomètre Enregistreur (demi-grandeur).

PRIX DES PLUVIOMÈTRES

Pluviomètre à flotteur	250 fr.
Pile de trois éléments Leclanché, pour amorcer le siphon du pluviomètre à flotteur	15 »
Pluviomètre à balance, avec son pied en fer et éprouvette de contrôle.	550 »



Dimensions approximatives d'encombrement

du Pluviomètre Enregistreur à balance.

Récepteur.

Diamètre	212 ^{mm}
Hauteur.	185

Enregistreur.

Longueur	350
Hauteur.	415
Profondeur.	350
Hauteur du cylindre	130
Diamètre —	93
Longueur du style	140

Ensemble.

Hauteur	1 ^m 55
Longueur du pied	1 ^m 20

Poids approximatifs :

Appareil	21 ^{kg}
Pied	20 ^{kg}

Numéros des feuilles à diagrammes pour Pluviomètres :

Graduation	Journalières	Hebdomadaires
10 millim.	91	85
0,4 inche	102	212

EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS 1900
 3 GRANDS PRIX, 3 MÉDAILLES D'OR

MARQUE



DE FABRIQUE

Adresse télégraphique

ENREGISTREUR - PARIS

Ancienne Maison RICHARD Frères

Jules RICHARD*, Fondateur et Successeur

BREVETS EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

FOURNISSEUR DE LA MARINE, DES PONTS ET CHAUSSÉES, DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE,
 DES CHEMINS DE FER, DES MINISTÈRES DE LA GUERRE,
 DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES, ETC.

Bureaux et Ateliers : 25, RUE MÉLINGUE (anc^{ne} Imp. Fessart), XIX^e, Téléph. 419-63

Exposition et vente : 10, RUE HALÉVY (près l'Opéra), Paris-IX^e, Téléph. 269-20

GRANDS PRIX

Aux Expositions Universelles

PARIS 1889-1900
 ANVERS 1894
 BRUXELLES 1897
 HANOI 1903
 SAINT-LOUIS 1904
 MILAN 1906

GRANDE MÉDAILLE

spéciale
 en argent massif
 de S. M. la Reine des Pays-Bas
 AMSTERDAM 1895

40 DIPLOMES D'HONNEUR

SUNSHINES - HÉLIOGRAPHES

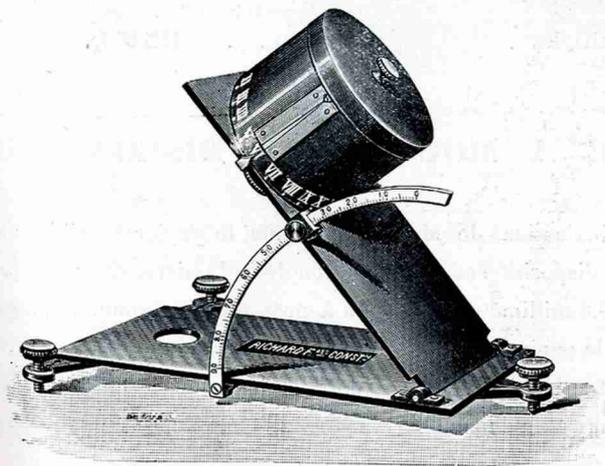
OU

Photomètres Héliographiques

permettant d'enregistrer la durée d'apparition du soleil ainsi que la valeur de la lumière.

MODELE N° 1. — SUNSHINE A FENTE EN V

L'appareil se compose d'un cylindre muni d'une fente en forme de V très allongé et tournant avec le soleil à raison d'un tour par 24 heures devant un papier sensible au ferro-prussiate. Les apparitions du soleil sont indiquées par un trait bleu foncé et la valeur de la lumière par une teinte dégradée.



Dimensions approximatives d'encombrement

Socle : Longueur	285mm
Largeur	120
Saillie des vis calantes	40
Cylindre : Diamètre — extérieur	120
— intérieur	105
Hauteur — extérieur	120
— intérieur	60

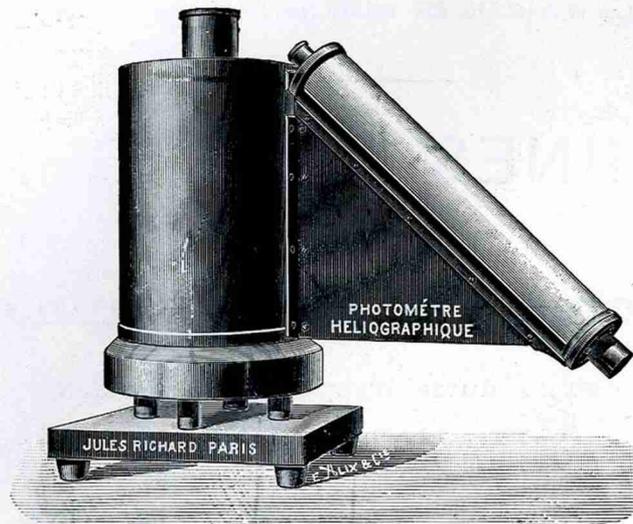
Poids, environ 4kg 7

Prix du Sunshine-Photomètre **200 fr.**

Papier sensible au ferro-prussiate pour le sunshine, le cent dans un étui . . . **10 fr.**

MODELE N° 2. — HÉLIOGRAPHE A TUBES MULTIPLES

Cet Héliographe est constitué par une série de tubes de longueurs croissantes dont l'une des extrémités reçoit la lumière solaire diffusée par un tube de verre opale tandis que l'autre, fermée par un diaphragme approprié, vient au contact d'un papier sensible fixé sur un cylindre tournant à raison de un tour par 24 heures.



Plus la lumière solaire est intense et plus est grande la longueur des tubes qu'elle pourra traverser. En conséquence, on obtiendra, sur le papier sensible, une série de bandes qui s'étendront d'autant plus loin du bord de la feuille que la luminosité aura été plus grande.

Prix de l'Héliographe à tubes multiples 250 fr.

MODELE N° 3. — HÉLIOGRAPHE A MOUVEMENT DISCONTINU

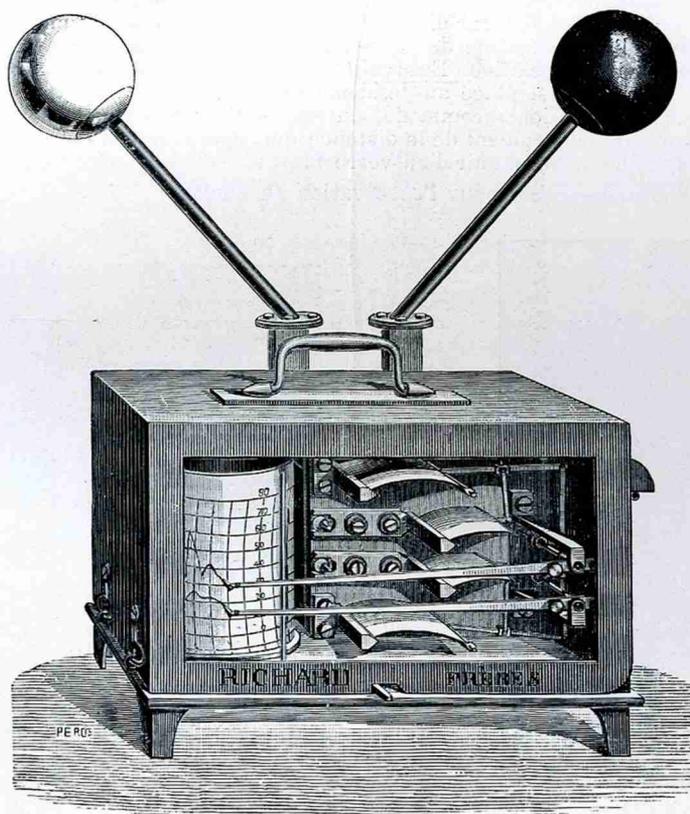
Dans ce modèle que nous avons établi suivant les indications de M. le Dr ONIMUS, le papier sensible, au lieu de se déplacer d'une manière continue derrière le dispositif soumis à l'action de la lumière, reste immobile pendant une heure, puis se déplace brusquement de 7,5 millimètres de façon à présenter une nouvelle plage à l'action solaire. Pendant tout le temps de l'immobilité, le papier sensible reçoit l'action de la lumière solaire qui a traversé une série d'écrans teintés suivant une graduation déterminée et portant des numéros de 1 à 8. Le dernier chiffre lisible sur le papier sensible sert de mesure à la luminosité pendant la période correspondante d'exposition.

Prix de l'Héliographe à mouvement discontinu. 200 fr.

Actinomètres enregistreurs

Sur les données de M. VIOLLE, Professeur à l'École Normale Supérieure de Paris, nous avons établi un Actinomètre Enregistreur composé de deux Thermomètres dont les parties sensibles sont placées à l'intérieur de boules en métal dont l'une est dorée et l'autre noir mat. Les ampoules thermométriques qui reçoivent la chaleur des boules dorées et noires sont en forme de serpentin enroulé en spirale sphérique, ce qui donne à l'appareil une grande sensibilité. Les deux températures s'inscrivent sur le même cylindre.

Feuilles à diagrammes n° 1.



Le principe et la théorie de l'Actinomètre à boules conjuguées ont été exposés par M. VIOLLE dans son « Rapport sur la Radiation » au Congrès météorologique de Rome (Annales de Chimie et de Physique, 5^e série t. 17, p. 391 ; 1879) et les résultats obtenus ont été présentés au Congrès de Saint-Petersbourg (Annales de Chimie et de Physique, 7^e série, t. 22 ; 1901).

PRIX DES ACTINOMÈTRES

Actinomètre simple enregistreur	375 fr.
Actinomètre double (une boule polie et l'autre noir mat)	625 »
Actinomètre simple construit pour M. le Commandant Renard pour l'étude de la température solaire à 25.000 mètres d'altitude. Ce modèle ne se construit que simple ; pour faire des études complètes, il est donc nécessaire d'en avoir deux. Tout en aluminium (poids 600 gr.).	350 »
Le même en cuivre, boîte métal	175 »

APPAREILS pour L'OBSERVATION des NUAGES

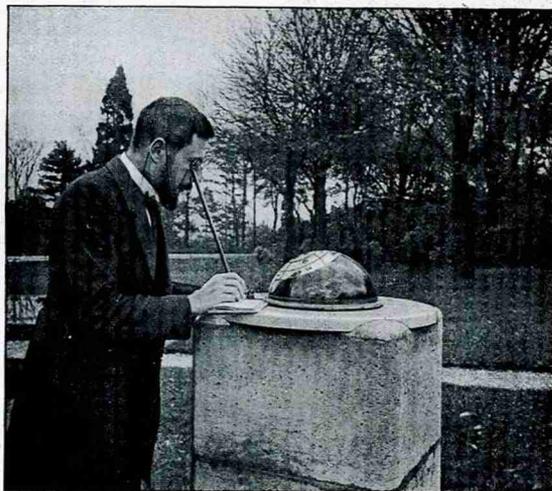
Systemes de M. Louis BESSON, Météorologiste à l'Observatoire de Montsouris

Néphoscope pour l'observation au Zénith

Nous donnons ci-après, d'après une note de M. BESSON, parue dans l'*Annuaire de la Société Météorologique de France* (n° de Février 1903), la description de ce nouveau Néphoscope créé en vue de remplacer la herse néphoscopique du même auteur, dont l'emploi est incommode pour les observations au zénith.

« Il se compose essentiellement d'un cadre horizontal sur lequel sont tendus deux systèmes orthogonaux de fils parallèles et équidistants, formant quadrillage. En se plaçant au-dessous d'un tel cadre et en regardant les nuages au travers, on peut déterminer leur direction en orientant le cadre de manière que l'un des systèmes de fils lui devienne parallèle; l'autre système de fils se trouve alors perpendiculaire au mouvement des nuages et permet d'en déterminer la vitesse relative. En réalité, l'observation ne se fait pas directement, mais par l'intermédiaire d'un miroir plan incliné, placé au-dessous du cadre. Ce dispositif a un double avantage : d'abord il affranchit l'observateur d'une position incommode, en second lieu, pour une même élévation du cadre, il augmente la longueur efficace de l'instrument de la distance qui sépare l'œil du miroir. La position de l'œil est fixée au moyen d'un œilleton qu'on peut munir d'un verre fumé si on le juge nécessaire. »

Prix du Néphoscope pour l'observation au Zénith. 150 francs.



Néphomètre à miroir sphérique

Cet instrument permet de mesurer la nébulosité sans qu'il y ait à craindre une erreur sur le chiffre des dixièmes.

La description et le mode d'emploi de ce nouveau néphomètre ont été donnés par M. L. BESSON, dans l'*Annuaire de la Société Météorologique de France* (n° de Sept. 1906, p. 241); nous en extrayons les points principaux :

« Le miroir convexe est une calotte découpée dans une sphère de 30 ^c/_m de diamètre. L'hémisphère « céleste y est vu divisé en dix parties ainsi qu'il suit : Deux cercles horizontaux délimitent une zone de « 4 dixièmes sur l'horizon, une autre de 4 dixièmes au-dessus de la première et une calotte de 2 dixièmes « autour du zénith. Deux grands cercles verticaux perpendiculaires entre eux séparent chacune des deux « zones annulaires en quatre parties; enfin la calotte zénithale est divisée en deux parties égales par un arc « de grand cercle vertical faisant avec les précédents un angle de 45 degrés.

« On observe à travers un œilleton fixé au bâti du miroir. L'image de l'observateur obstrue seulement « les trois carrés numérotés 8, 9, 10. Pour faire une observation, on note la nébulosité dans chacun des sept carrés « 1 à 7, puis on fait tourner l'instrument de 180° et, dans cette nouvelle position, on note la nébulosité dans les « carrés 2, 5 et 7, lesquels représentent maintenant les régions du ciel qui correspondaient aux carrés « 8, 9, 10 dans la première position... »

Prix du Néphomètre à miroir sphérique 150 Fr.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS 1900
3 GRANDS PRIX, 3 MÉDAILLES D'OR



DE FABRIQUE
Adresse télégraphique
ENREGISTREUR - PARIS

Ancienne Maison RICHARD Frères
Jules RICHARD*, Fondateur et Successeur

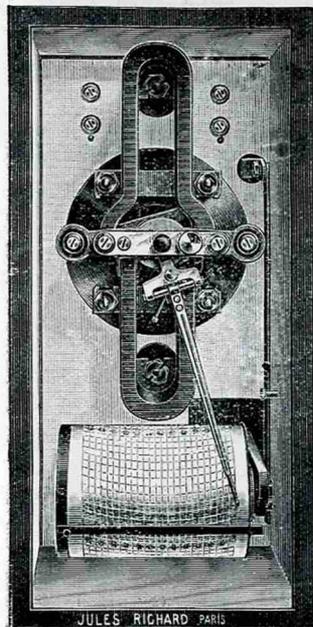
BREVETÉS EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER
FOURNISSEUR DE LA MARINE, DES PONTS ET CHAUSSÉES, DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE,
DES CHEMINS DE FER, DES MINISTÈRES DE LA GUERRE,
DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES, ETC.
Bureaux et Ateliers : 25, RUE MÉLINGUE (anc^{ne} Imp. Fessart), XIX^e, Téléph. 419-63
Exposition et vente, 3, RUE LAFAYETTE (près l'Opéra), Paris-IX^e, Téléph. 269-20

GRANDS PRIX
Aux Expositions universelles
PARIS 1889-1900
ANVERS 1894
BRUXELLES 1897
HANOI 1903
GRANDE MÉDAILLE
en argent massif
(spéciale)
de S. M. la Reine des Pays-Bas
à l'Exposition
d'AMSTERDAM 1895
30 DIPLOMES D'HONNEUR

Enregistreur des courants telluriques

BREVETÉ S. G. D. G.

Notre nouveau galvanomètre, en raison de sa **sensibilité**, de son **apériodicité** et de sa **proportionnalité**, se prête particulièrement bien à l'étude des courants telluriques et il a été appliqué avec succès à ce genre d'observations par M. Brunhes, Directeur de l'Observatoire du Puy de Dôme.



Boîte et socle en métal, vernis vert noir. Couvercle à charnière muni sur le devant d'une glace permettant de lire facilement les indications.

Socle en fonte muni de deux pattes pour fixer l'enregistreur quand on l'installe sur un plan vertical.

Les prises de courant sont à volonté derrière le tableau ou devant à la partie supérieure.

Sans spécification contraire, ces enregistreurs sont livrés avec cylindres de 26 heures ; sur demande, ils peuvent être établis avec cylindres de 13 ou 6 1/2 heures, sans changement de prix.

CYLINDRE ÉQUILIBRÉ A AXE HORIZONTAL

faisant un tour en 26 heures

Diamètre du cylindre	93 mm
Hauteur du cylindre	130 mm
Longueur de l'arc pour une heure	11 mm 1
Longueur de l'aiguille	180 mm

DIMENSIONS APPROXIMATIVES D'ENCOMBREMENT

Largeur	22 cm
Longueur	50 cm
Profondeur	22 cm

Poids, environ 17 kg.

Description. — Le système magnétique fixe de notre nouveau Galvanomètre est formé par deux aimants conjugués ayant même section et même développement et, par suite, même poids. Ces aimants ont leurs épanouissements polaires cylindriques, convexes pour l'un deux, et concaves pour l'autre. Ces deux surfaces cylindriques ont même centre et leur intervalle constitue deux champs magnétiques uniformes très intenses, dans lesquels se déplacent les deux côtés actifs de la bobine galvanométrique portée par un cadre-amortisseur.

L'équipage mobile est constitué par un cadre comportant deux parties cylindriques réunies par des pièces en forme de V et portant la bobine galvanométrique enroulée sur les parties cylindriques en passant sur les bases du cylindre suivant des cordes.

Tout ce système est excentré par rapport à l'axe de rotation qui coïncide avec l'axe au cylindre, c'est-à-dire que le plan de l'enroulement ne passe pas par l'axe.

Cet axe de rotation de large section sert en même temps à entretoiser les plans du cadre et à diminuer sa résistance électrique de manière à augmenter son action amortissante.

L'axe est terminé par deux pivots, roulant dans des crapaudines à ressort, pour éviter les ruptures de pivots pendant le transport et le montage.

Les deux extrémités de la bobine galvanométrique sont reliées respectivement à deux ressorts spiraux qui servent à amener le courant et à équilibrer l'action électromagnétique du courant.

L'axe de l'équipage porte un style terminé par une plume enregistreuse de notre modèle ordinaire qui écrit la courbe sans provoquer de frottement appréciable. Le cylindre enregistreur employé est du même type que celui dont nous servons habituellement.

Tout le système mobile est parfaitement équilibré, de sorte que l'appareil fonctionne aussi bien horizontalement que verticalement.

Le fil du cadre galvanométrique est choisi de telle façon que l'équipage fasse sa déviation complète pour une intensité maximum de 50 milliampères positifs ou négatifs ; sa résistance est de 2 ohms 80. Le papier à diagramme qu'il utilise a son zéro au milieu de la feuille et porte au-dessus et au-dessous une chiffraison de 0 à 50 ; ce papier porte le n^o 557.

Prix du milliampèremètre enregistreur pour courants telluriques	300 fr.
Parafoudre à pointes et à papier, en boîte acajou, pour intérieur	10 »
— en boîte fonte, pour extérieur	20 »

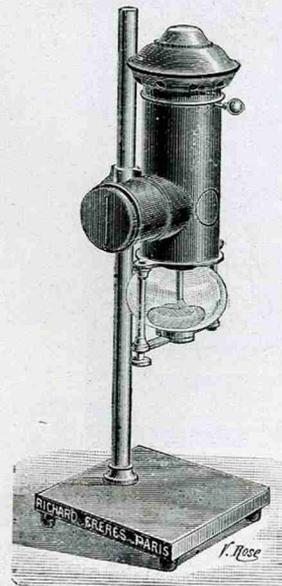
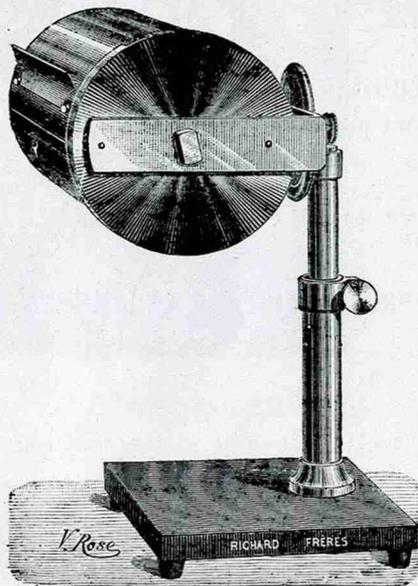
Sismographes et Trépidomètres

Nous avons établi plusieurs types d'appareils pour noter et enregistrer l'époque et la nature des mouvements oscillatoires produits par les tremblements de terre ou toute autre cause. La disposition de ces appareils change suivant le but précis qu'on veut atteindre, et les solutions que nous tenons à la disposition de nos clients varient avec les cas particuliers qu'ils nous soumettent.

Enregistreur Photographique

POUR APPAREILS A MIROIR

GALVANOMÈTRES, MAGNÉTOMÈTRES, ETC.



Cet appareil, formé d'un cylindre monté très solidement sur un pied, est muni d'un dispositif permettant de le monter ou de le descendre, ainsi qu'à le mettre dans une position verticale ou horizontale ; il tourne à l'intérieur d'un second cylindre fixe possédant une fente longitudinale munie d'un volet obturateur ; il peut servir à toute espèce d'enregistrement.

PRIX du petit modèle, cylindre de 93 ^{mm} de diamètre	175 fr.
— du grand modèle, cylindre de 125 ^{mm} de diamètre	225 fr.
— de la Lampe	175 fr.



Enregistreurs pour la Microbiologie

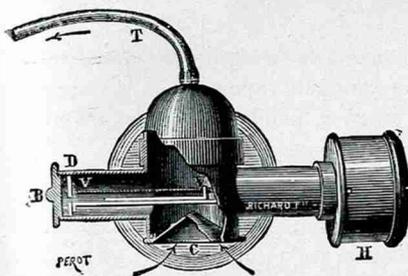
AÉROSCOPES

Sur la demande et avec les conseils de M. le Docteur Miquel, directeur du service micrographique de l'Observatoire de Montsouris, nous avons établi deux modèles d'aérosopes enregistreurs.

Dans ces appareils, il est facile de comprendre qu'il n'y a plus ni plume ni style, c'est l'air qui est chargé de transporter, sur le cylindre ou sur les lames de verre, les poussières, les bactéries, spores, etc.

L'organe principal de tous ces appareils est donc un aspirateur quelconque et, généralement, la trompe hydraulique.

Parmi les instruments du Docteur Miquel, nous citerons l'Aéroscope enregistreur, l'Aéroscope girouette enregistreur et l'Appareil enregistreur de Bactéries.



Aéroscope enregistreur. — L'aéroscope enregistreur est un appareil destiné à recevoir, aux différentes heures de la journée, les corps qui flottent dans l'atmosphère sur une glace mince afin de les étudier au microscope. A cet effet, une lame de verre est fixée sur un petit chariot, mû par un mouvement d'horlogerie H au moyen d'une vis V. Elle se déplace ainsi longitudinalement d'un mouvement continu devant une petite ouverture C par laquelle arrive, du dehors, une quantité connue d'air entraîné par un aspirateur.

La lame de verre étant enduite d'une matière légèrement collante, les poussières de l'air viennent s'y fixer et l'examen au microscope en fait connaître la quantité, la qualité et l'heure à laquelle elles ont été fixées.

Aéroscope simplifié. — L'appareil précédent est d'un prix assez élevé; nous l'avons un peu simplifié en remplaçant la bande de verre par un disque qui tourne en fonction du temps, disque placé de façon à ce que l'ouverture par laquelle pénètre l'air, frappe à une certaine distance du centre du disque.

Aéroscope à girouette. — Ce système nous a permis de construire des aérosopes enregistreurs avec queue d'orientation.

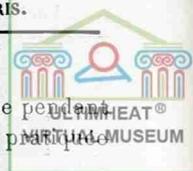
Dans cet appareil, il n'y a plus d'aspirateur, c'est le vent qui apporte ses germes par une ouverture en forme de pavillon qui se trouve toujours orientée contre le vent.

Aéroscope simple (Modèle de Montsouris)	80 fr.
Aéroscope à girouette simple.	125 »
Aéroscope enregistreur	600 »

Enregistreur de Bactéries

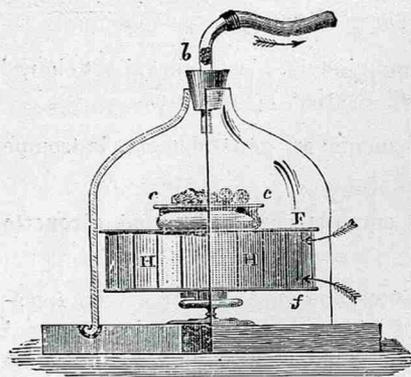
M. le Docteur Miquel a construit, à l'aide de nos cylindres à mouvement continu, un enregistreur des bactéries très intéressant dont nous empruntons la description et la figure à l'*Annuaire météorologique* de Montsouris 1885 (Gauthier-Villars, éditeur).

» La figure ci-contre représente mon appareil enregistreur des bactéries atmosphériques dont les pièces essentielles sont : une cloche de verre et un mouvement d'horlogerie de M. Richard.



« La cloche tubulée en haut est percée latéralement d'une fente verticale F que l'air traverse pendant l'aspiration ; les bords de la cloche reposent dans le fond d'une rigole circulaire, pleine de mercure, sur un plateau de bois.

« Le mouvement d'horlogerie, solidement fixé sur un pied, entraîne, dans sa rotation, un cylindre de grand diamètre. Sur ce cylindre est placée une bande de papier nutritif HH qui présente successivement toute sa surface à l'ouverture linéaire pratiquée dans la paroi de la cloche.



« Pendant l'aspiration, les poussières de l'air viennent se déposer systématiquement sur le papier nutritif humide.

« Voici maintenant la marche à suivre pour obtenir, au moyen de cet aéroscope, une image des variations horaires des bactéries en nombre et en nature :

« 1° L'intérieur de la cloche, le mouvement d'horlogerie, le pied que soutient le plateau sont enduits soigneusement d'une couche de vaseline ; la surface du mercure est recouverte d'un peu de glycérine saturée de sublimé corrosif.

« 2° Le cylindre d'ébonite recouvert de sa bande de papier nutritif est porté à l'autoclave dans un bain de vapeur d'eau maintenue, pendant une heure, à 110°. A sa sortie de l'appareil stérilisateur, on fait tourner, pendant quelques instants, dans un jet de vapeur en condensation, le papier enduit de gelée qui se gonfle rapidement.

« 3° La cloche soulevée, le cylindre est placé sur le mouvement d'horlogerie qui le reçoit dans des crans d'arrêt et l'entraîne concentriquement dans son mouvement de rotation uniforme ; pour préserver la dessiccation de la gelée répandue sur le papier, on place, dans l'intérieur de la cloche, un cristalliseur C contenant quelques morceaux d'éponge imbibée d'une solution de bi-chlorure de mercure, ou de tout autre antiseptique puissant non volatil.

« 4° Au commencement de l'expérience, on note le moment du départ par un trait sur le papier, on détermine une aspiration lente et uniforme : 50, 80 et même 100 litres à l'heure. Au bout de 24 heures, l'expérience étant terminée, on suspend l'aspiration, et l'on marque, par un second trait, l'heure de l'arrivée.

« 5° Il reste à faire développer les germes des poussières fixées sur la bande de papier nutritif : pour cela, on enlève le cylindre qu'on place sous une seconde cloche également vaselinée et l'on attend, pendant huit ou dix jours, l'apparition des colonies microbiennes ; le plus souvent on voit aussi naître, sur la gelée, des moisissures qui ont beaucoup de tendance à être envahissantes ; mais, comme on ne veut pas les compter, on a peu à se préoccuper des ilots multiples qu'elles forment, jusqu'au moment où elles deviennent gênantes.

« La durée d'incubation jugée suffisante, on enlève le papier sur le cylindre, on le fait sécher à une douce chaleur, et, en moins d'une heure, les colonies développées sont fixées et comme imprimées sur le papier ; on peut alors les compter à l'aise, étudier leur caractère microscopique. Si le doute existe sur la nature d'une espèce, on met un peu d'eau sur la tache à examiner, la gélatine gonfle, l'organisme reprend son état de fraîcheur et fait l'objet d'une préparation microscopique. Quoi qu'il en soit, la bande de papier devient un document qui peut être conservé et photographié au besoin. »

Nous avons traité rapidement cette question de micrographie, tant au point de vue des instruments que M. le Dr Miquel a bien voulu nous faire construire qu'à celui du parti qu'il a tiré des organes de nos instruments enregistreurs. On trouvera, d'ailleurs, les excellents mémoires qu'il a écrits à ce sujet dans les Annaires de l'Observatoire de Montsouris, années 1879 à 1886.

Prix de l'Enregistreur de bactéries 150 fr.

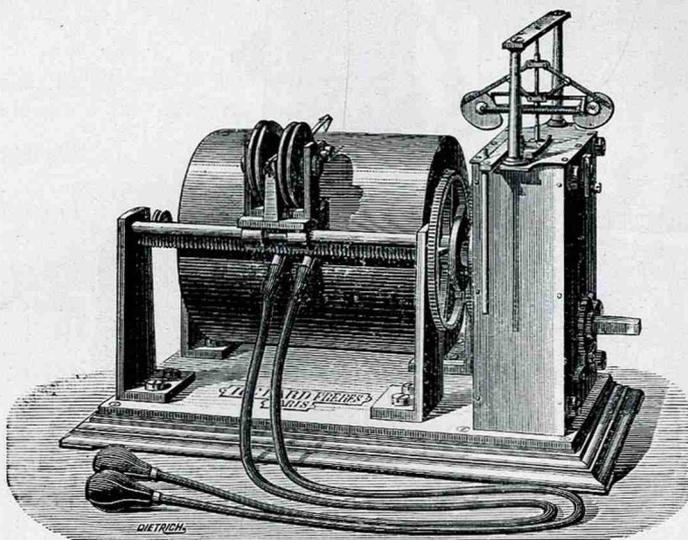
Chronographes de précision

A COMMANDE ÉLECTRIQUE OU PNEUMATIQUE

POUR L'ASTRONOMIE, LA PYROTECHNIE & LA PHYSIOLOGIE

Ces Chronographes sont composés d'un cylindre entraîné par un mouvement d'horlogerie dont le mouvement est réglé d'une façon absolue par un régulateur isochrone genre Foucault, perfectionné et breveté par nous. Un petit chariot portant deux électro-aimants munis chacun d'un style, se déplace suivant une génératrice du cylindre et trace ainsi un trait hélicoïdal sur le papier. Dans certains cas où l'on ne peut employer l'électricité, les électros sont remplacés par des membranes actionnées pneumatiquement par une poire en caoutchouc. Suivant le modèle, le cylindre peut tourner en 8 minutes, 1 minute, 6 secondes ou 1 seconde et donner un défilement de papier de 1, 10 ou 50 centimètres par seconde. Dans ce dernier cas, le 1/1000 de seconde est représenté par un demi-millimètre. Pour les vitesses supérieures à 10 millimètres par seconde, l'inscription se fait sur noir de fumée.

Les Chronographes sont livrés dans une boîte avec verre.



PRIX DES CHRONOGRAPHES DE PRÉCISION

Avec cylindre de 125 millimètres de diamètre à commande pneumatique ou électrique . . .	650 fr.
Avec cylindre de 60 centimètres de circonférence, un tour par minute	675 »
Avec cylindre de 60 centimètres de circonférence, un tour en 6 secondes	750 »
Avec cylindre de 50 centimètres de circonférence, un tour en une seconde	1000 »
Modèle à deux marches , cylindre de 60 centimètres de circonférence, un tour en 6 secondes et en une minute, équipement électrique à 3 styles pour inscriptions sur noir de fumée	1200 »

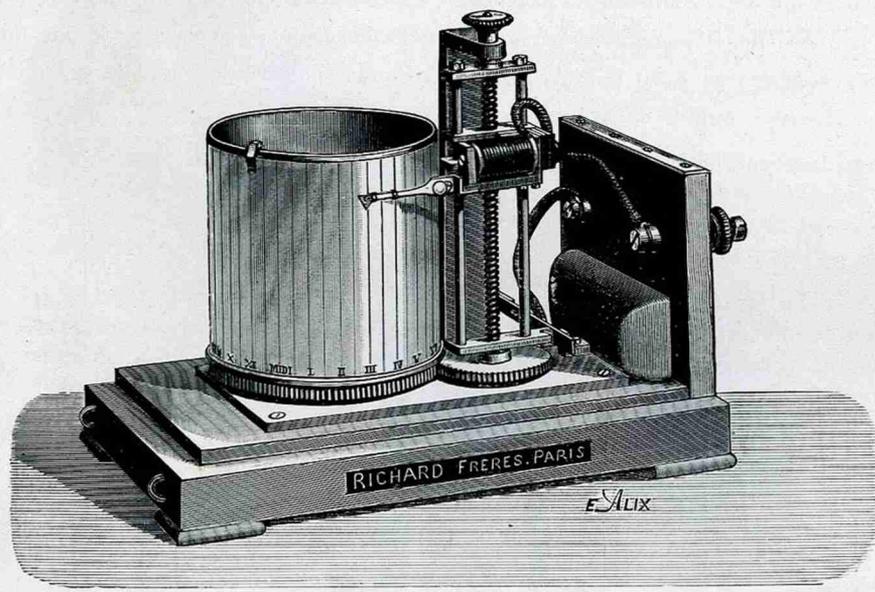


Chronographes Contrôleurs universels

BREVETÉS S. G. D. G.

Dans les expériences, il est souvent utile d'avoir un appareil susceptible d'enregistrer un fait ou un mouvement quelconque en fonction du temps, par exemple, le nombre de tours d'une machine, l'ouverture d'une porte, d'un four, le chargement d'un haut-fourneau, le passage de trains de chemins de fer, en un mot, l'instant et la durée d'une expérience quelconque, de rondes contre l'incendie, etc., etc.

Le Chronographe enregistreur, susceptible de tracer un trait sur notre cylindre ordinaire, chaque fois qu'on établit un contact et qu'on ferme le circuit électrique d'une pile reliée à l'appareil, répond absolument à ces desiderata.



DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT

<i>Longueur</i>	23cm
<i>Hauteur</i>	20cm
<i>Profondeur</i>	14cm
Poids approximatif	3k

Il se compose d'un électro-aimant portant une plume, laquelle trace un trait continu. Chaque fois que le fait qu'on veut contrôler établit un courant et ferme le circuit, la plume trace un trait vertical sur le papier qui en donne l'heure exacte et la durée.

Cet instrument, indépendamment de nombreuses applications, a été placé avec succès sur les compteurs de tours qu'on emploie si généralement dans les anémomètres. L'application de l'un à l'autre est des plus faciles; il suffit de placer sur une des roues du compteur un contact électrique, on enregistre soit les unités, soit les dizaines, soit les centaines, suivant la roue sur laquelle on a placé le contact.

On emploie aussi ce Chronographe en connexion avec un tube radioconducteur pour enregistrer la marche des orages.

Prix du Chronographe contrôleur universel avec électro descendant à la main faisant un tour par jour	125 fr.
Le même, avec électro descendant automatiquement, un tour par jour.	175 »
— — — — — un tour en 2 heures.	190 »
— avec deux électros descendant automatiquement, un tour par jour	200 »



Stroboscope

Breveté s. g. d. g.

Si on regarde un objet en mouvement en interposant entre l'œil et l'objet un **disque percé de fentes** tournant sur lui-même de plus en plus vite, à mesure que l'intervalle de temps correspondant au passage de deux fentes successives devant l'œil se rapproche de celui que met le mouvement considéré à s'accomplir, ce dernier semble se ralentir jusqu'au moment où, les deux temps étant égaux, l'objet semble immobile. Si l'on va plus loin, il semble même se mouvoir en sens inverse. Au moment où on voit l'objet immobile, si on peut lire immédiatement sur un cadran le temps qu'il faut à deux fentes successives pour se présenter à l'œil, ce temps correspond exactement à celui qu'il faut à l'objet pour accomplir son mouvement.

Pratiquement le **Stroboscope** est construit de façon à ne pas demander aux plateaux et à la roulette la force dont on a besoin pour faire tourner le disque. Il est établi au moyen de deux rouages dont l'un actionne les plateaux qui tournent en fonction du temps et l'autre tend à entraîner un axe sur lequel est fixée la roue tangentielle, mais celle-ci ne peut tourner qu'autant qu'on éloigne la roulette du centre des plateaux, ce qu'on fait au moyen d'un bouton molleté actionnant une crémaillère. L'axe qui porte la roue tangentielle reçoit sur son prolongement le disque percé de fentes à travers lesquelles on regarde l'objet en mouvement. La position où il faut amener la roulette pour donner au disque la vitesse suffisante permettant de voir l'objet en mouvement comme s'il était immobile, est indiquée sur un cadran dont les divisions représentent le nombre de tours du disque par seconde. Il suffit de multiplier par le nombre de fentes existant sur le disque pour avoir la **vitesse par seconde** du mouvement considéré.

Le **Stroboscope** a été employé par M. FAVÉ, Ingénieur hydrographe en chef de la Marine, pour l'étude de l'horizon gyroscopique Fleuriais (Voir **Annales hydrographiques** 1904).

Prix du Stroboscope en cuivre	900 fr.
— — — — — en aluminium	1100 »

Appareil pour la détermination mécanique DE LA DIRECTION MOYENNE DU VENT

Système de M. Louis Besson, météorologiste à l'Observatoire de Montsouris

« La détermination de la direction moyenne du vent par la formule de Lambert exige des calculs fort longs.
« On peut les éviter et trouver immédiatement cette direction moyenne en faisant usage d'un appareil très
« simple.

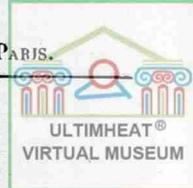
« Il consiste essentiellement en une roue pouvant tourner librement autour d'un axe horizontal passant
« par son centre. Cette roue est munie, à son pourtour, de petites tiges horizontales équidistantes, au nombre
« de seize, par exemple, correspondant aux seize directions principales du vent.

« Si l'on suspend à chacune de ces tiges un poids proportionnel au nombre d'observations du vent corres-
« pondant, le système prendra une certaine position d'équilibre, telle que le point le plus bas du disque indiquera
« précisément la direction moyenne cherchée....

« L'appareil peut être complété par une alidade bien équilibrée, munie elle-même, à son extrémité,
« d'une petite tige horizontale. La direction moyenne, une fois connue, on assujettit l'alidade dans le sens opposé
« et l'on y suspend des poids jusqu'à obtenir l'équilibre indifférent. En donnant à l'alidade une longueur conve-
« nable, on peut déterminer ainsi directement ce qu'on appelle la **valeur relative** de la résultante, qui donne une
« mesure de la variabilité du vent pendant la période considérée. »

(C. R. de l'Académie des Sciences — Séance du 6 Décembre 1897).

Prix de l'appareil pour la détermination mécanique de la direction moyenne du vent	100 fr.
---	----------------



Planimètre perfectionné

BREVETÉ S. G. D. G.

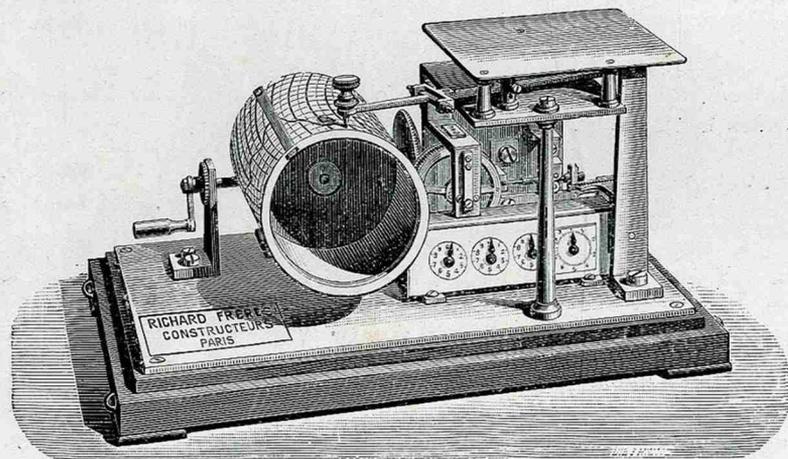
permettant d'obtenir rapidement l'ordonnée moyenne d'un diagramme.

Toutes les personnes qui ont eu l'occasion de se servir des planimètres habituellement employés savent à combien d'erreurs ces appareils sont exposés. Ils sont fondés, en effet, sur l'emploi d'une roulette qui doit glisser et rouler sur le papier d'après l'inclinaison des lignes formant le périmètre. Dès lors, le total des tours de la roulette dépend de la surface plus ou moins lisse du papier et, suivant l'état de cette surface, le chiffre indiqué est variable. On ne peut donc avoir de résultats exacts qu'en prenant la moyenne d'un certain nombre d'essais, ce qui cause une dépense de temps considérable.

Nous avons été amenés à étudier un planimètre dans lequel l'organe compteur n'est pas mis en contact avec le papier et qui, de plus, présente de grandes facilités de manipulation.

Nous sommes arrivés au résultat cherché en appliquant notre système d'intégration fondé sur l'emploi d'une roulette laminée entre deux plateaux à ressort, tournant en sens contraire l'un de l'autre; la commande cinématique du compteur assure l'exactitude mathématique des indications.

On peut, d'ailleurs, vérifier rapidement et facilement le résultat en suivant la courbe une deuxième fois en sens inverse; les aiguilles du compteur doivent revenir à zéro.



DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT

du Planimètre perfectionné

Modèle ordinaire

Longueur	35cm
Hauteur	23 »
Profondeur	24 »
Poids approximatif.	9k 5

Cet appareil a été établi en vue d'intégrer les courbes à ordonnées curvilignes fournies par les enregistreurs Richard, mais il permet de mesurer également toute courbe, fermée ou non, à ordonnées rectilignes. Quand l'axe du diagramme correspond à celui du planimètre, on peut mesurer plusieurs courbes à la suite sans revenir chaque fois au zéro et sans ramener la pointe sèche au point de départ. Il faut s'assurer que la ligne des X soit toujours sur le zéro du planimètre.

Pour trouver l'aire d'une courbe tracée sur un papier, on place ce papier sur le cylindre de l'appareil et on met toutes les aiguilles du compteur à zéro. Puis, on tourne le cylindre à la main jusqu'à ce qu'une des ordonnées, passant par un point quelconque de la courbe, vienne se présenter sous la pointe. On marque le point de la courbe d'un coup de crayon comme point de départ, et, après y avoir amené la pointe, on tourne la petite manivelle, soit dans un sens, soit dans l'autre, en suivant la courbe, jusqu'à ce qu'on soit revenu au point de départ et on lit la surface mesurée en millimètres carrés.

Le maniement de l'appareil est extrêmement simple et les indications de surface sont indépendantes de l'état du papier.

Prix du Planimètre perfectionné, cylindre de 93^{mm} de diamètre 575 fr.
 — — — — — 125 — **750 »**

EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS 1900
3 GRANDS PRIX, 3 MÉDAILLES D'OR



DE FABRIQUE
Adresse télégraphique
ENREGISTREUR - PARIS

Ancienne Maison RICHARD Frères
Jules RICHARD*, Fondateur et Successeur

BREVETS EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER
FOURNISSEUR DE LA MARINE, DES PONTS ET CHAUSSÉES, DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE,
DES CHEMINS DE FER, DES MINISTÈRES DE LA GUERRE,
DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES, ETC.

Bureaux et Ateliers : 25, RUE MÉLINGUE (anc^{ne} Imp. Fessart), XIX^e, Téléph. 419-63
Exposition et vente, 3, RUE LAFAYETTE (près l'Opéra), Paris-IX^e, Téléph. 269-20

GRANDS PRIX
Aux Expositions universelles
PARIS 1889-1900
ANVERS 1894
BRUXELLES 1897
HANOI 1903
SAINT-LOUIS 1904
GRANDE MÉDAILLE
en argent massif
(spéciale)
de S. M. la Reine des Pays-Bas
à l'Exposition
d'AMSTERDAM 1895
40 DIPLOMES D'HONNEUR

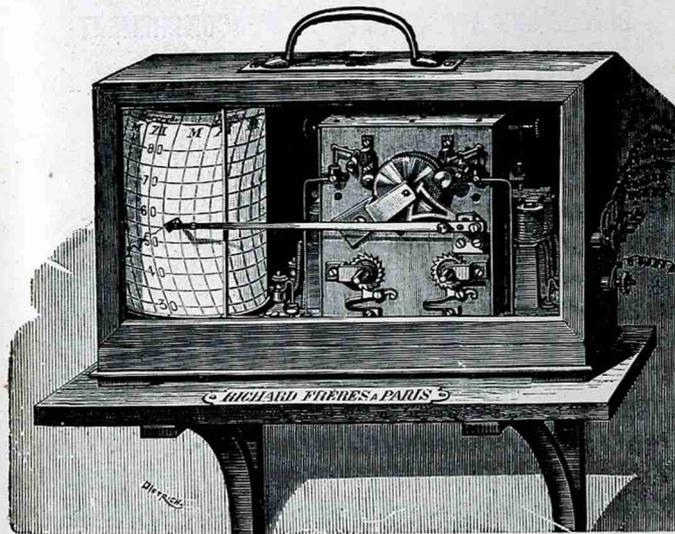
Transmission électrique à distance

de la Température ou de tout autre Phénomène :
Pression atmosphérique, Humidité, etc.

Le problème de la transmission à distance de la température et, plus généralement, des indications d'un appareil de mesure, se présente sous deux aspects selon qu'on veut avoir, au poste récepteur, une aiguille suivant d'une manière continue les mouvements de l'aiguille de l'appareil transmetteur ou qu'on veut simplement savoir, à un instant déterminé, quelle est la température dans un endroit éloigné du lieu d'observation.

Dans le premier cas, on utilise les **transmetteurs à distance** proprement dits qui se font en plusieurs modèles, les uns exigeant cinq fils de transmission, les autres ne demandant que trois ou même un seul fil conducteur, le retour se faisant par la terre; ils peuvent d'ailleurs se faire simplement indicateurs ou avec enregistreur.

Dans le second cas, on emploie les **scrutateurs** combinés de telle façon que l'aiguille du poste récepteur vient s'arrêter sur une division correspondant à l'indication de l'appareil transmetteur et cela, simplement en appuyant sur un bouton jusqu'à l'arrêt de l'index.



DIMENSIONS APPROXIMATIVES

D'ENCOMBREMENT

DU RÉCEPTEUR ENREGISTREUR

Modèle à 5 fils

Largeur	390 ^{mm}
Hauteur	230
Profondeur	170
Diamètre du cylindre	93
Hauteur	130
Longueur du style	180
Poids, environ.	7^{kg}4

Ces divers dispositifs s'appliquent non seulement aux thermomètres, mais à toutes sortes d'appareils, tels que : baromètres, hygromètres, enregistreurs de niveau, etc.

L'emploi d'un servo-moteur dans notre système de transmission à un fil, nous permet, si on le désire, de commander en même temps une aiguille de telle grandeur que l'on veut comme celles employées dans les **appareils à cadran de grandes dimensions** destinés aux monuments publics, sans qu'on ait à redouter l'action du vent, même s'il n'y a pas de verre protecteur.



Appareils transmettant électriquement à distance leurs indications

MODÈLE A CINQ FILS Breveté s. g. d. g.

Récompensé d'un prix de 1000 francs au 1^{er} Concours international

de la Société D'ENCOURAGEMENT en 1887

a remporté définitivement, au deuxième Concours, le Prix de **2,000 francs**, en 1890

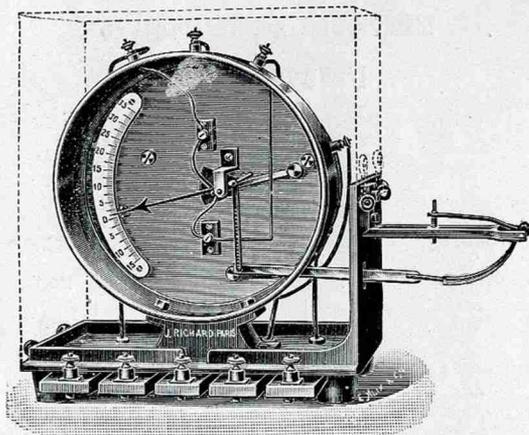
Ces appareils sont destinés à transmettre à n'importe quelle distance, les indications des divers instruments munis d'aiguilles que nous construisons.

Ils se composent de deux postes, le premier formant le poste percepteur des indications et transmetteur, l'autre étant le poste récepteur et enregistreur.

Le poste **transmetteur** comprend un appareil soit indicateur soit enregistreur. Le style ou l'aiguille se meut dans une fourche dont les deux côtés sont isolés l'un de l'autre et dont la position normale est d'être à cheval sur l'aiguille. Dès que cette aiguille se meut à droite ou à gauche, elle établit un contact sur un des côtés de la fourche, et envoie un courant électrique d'un côté ou de l'autre. Ce courant passe par les fils électriques et dans un électro-aimant placé au deuxième poste, au poste **récepteur**. L'armature mobile de cet électro-aimant est donc attirée et déclenche un mouvement d'horlogerie qui déplace le style du récepteur enregistreur d'une quantité égale au déplacement de l'aiguille placée au premier poste sur l'appareil qui reçoit les indications.

En même temps, le mouvement d'horlogerie lance un nouveau courant qui, en passant dans un électro placé au poste transmetteur, déplace la fourche qui se retrouve dans sa position normale qui est de ne point toucher l'aiguille.

Si l'aiguille du premier poste continue à se mouvoir dans le même sens, l'aiguille vient encore buter sur la fourche, envoie un deuxième courant et l'aiguille du récepteur avance encore d'une division. Si, au contraire,



DIMENSIONS APPROXIMATIVES D'ENCOMBREMENT

DU TRANSMETTEUR INDICATEUR

Modèle à 5 fils.

Largueur de la boîte	24 cm
» y compris le tube.	36 »
Hauteur.	30 »
Profondeur.	17 »
Poids, environ	7^k2

l'aiguille du premier poste rebrousse chemin, elle vient toucher l'autre côté de la fourche, ferme ainsi un circuit passant par un second électro-aimant placé au deuxième poste lequel accomplit une fonction semblable à celle déjà décrite pour le premier, mais en sens contraire; l'aiguille ou style du deuxième poste se déplace donc d'une division dans l'autre sens.

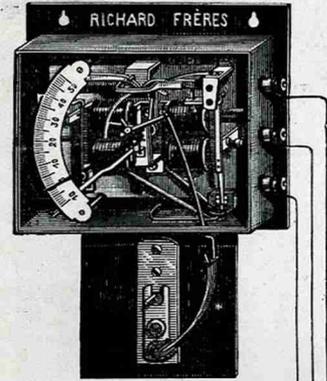
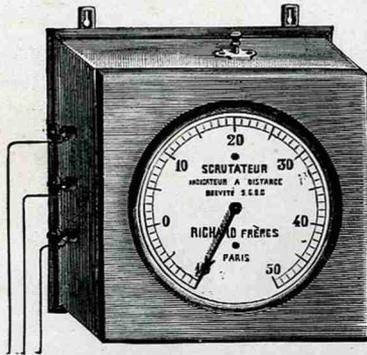
On voit que l'aiguille ou style du **deuxième poste** prend **toutes les positions** que prend l'aiguille du **premier poste**. Les deux appareils marchent donc absolument parallèlement.

Prix du Transmetteur avec thermomètre et récepteur enregistreur **800 francs.**



Chercheur électrique dit Scrutateur

DONNANT A DISTANCE LE POINT D'UN APPAREIL A CADRAN



Cet appareil, destiné surtout aux chambres de chauffe ou de réfrigération, permet, en appuyant simplement sur un bouton, de connaître exactement la température de différentes pièces. Il se compose de deux postes, un poste transmetteur et un poste récepteur. Dans le cas où l'on désire connaître la température de plusieurs pièces, il y a autant de postes transmetteurs que de salles et **un seul récepteur**; de chaque poste transmetteur part un fil électrique venant au récepteur; il suffit de mettre une fiche établissant le courant entre le récepteur et le fil venant de la salle dont on veut savoir la température, d'appuyer sur le bouton supérieur du récepteur, pour que l'aiguille de ce dernier vienne immédiatement indiquer exactement la température de la salle avec laquelle le récepteur est en communication.

Ces appareils peuvent être combinés avec n'importe lequel de nos appareils à cadran : anémomètre, thermomètres, hygromètre, etc.

Prix du Scrutateur :	Poste récepteur	125 fr.
—	Poste transmetteur de température pour milieu ambiant, à tube méplat.	125 fr.
—	— — — — — pour milieu clos, à canne	175 fr.
—	— — — — — à tube souple, système à compensateur	200 fr.

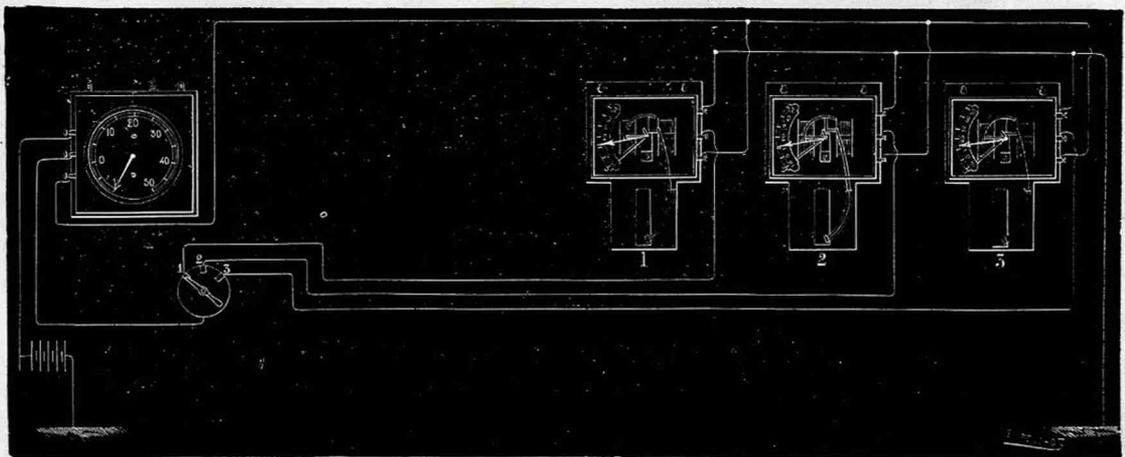


Schéma d'installation d'un Scrutateur avec un seul récepteur pour trois transmetteurs.