

PYROMÈTRE/POTENTIOMÈTRE , CHAUVIN-ARNOUX

FICHE N° 5158

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1950-1974
Fabricant : Chauvin-Arnoux
Domaines : Physique
Sous-domaines : Thermique
Organisme : Université de Rennes, Campus de Beaulieu
Ville : Rennes
Modèle : Pyro Compact
Matériaux : Métal, Acier, Bakélite, Plastique, Verre

Description

Ce petit boîtier noir en bakélite, conservé dans les collections de la faculté des sciences de Rennes, a été vendu par Chauvin-Arnoux dans les années 1960. Sur la face supérieure, on trouve un gros bouton noir qui permet de choisir des calibres, de mesurer des tensions (en mV) ou des températures en °C. Il rassemble donc un certain nombre de fonctions, affichées sur la fenêtre en verre. Des boutons de mise en marche (A/M) et de réglage de zéro ("tarage") sont accessibles facilement. Les tensions électriques à mesurer sont appliquées les quatre bornes électriques positionnées sur la face avant. Deux (E + et -) pour les tensions ou le branchement d'une pile étalonnée et deux pour le galvanomètre (G).

Un petit boîtier noir extérieur contient une pile étalon au Cadmium (E= 1,0186 volt) que l'on peut connecter sur le côté de l'appareil à l'aide de 4 fiches.

Utilisation

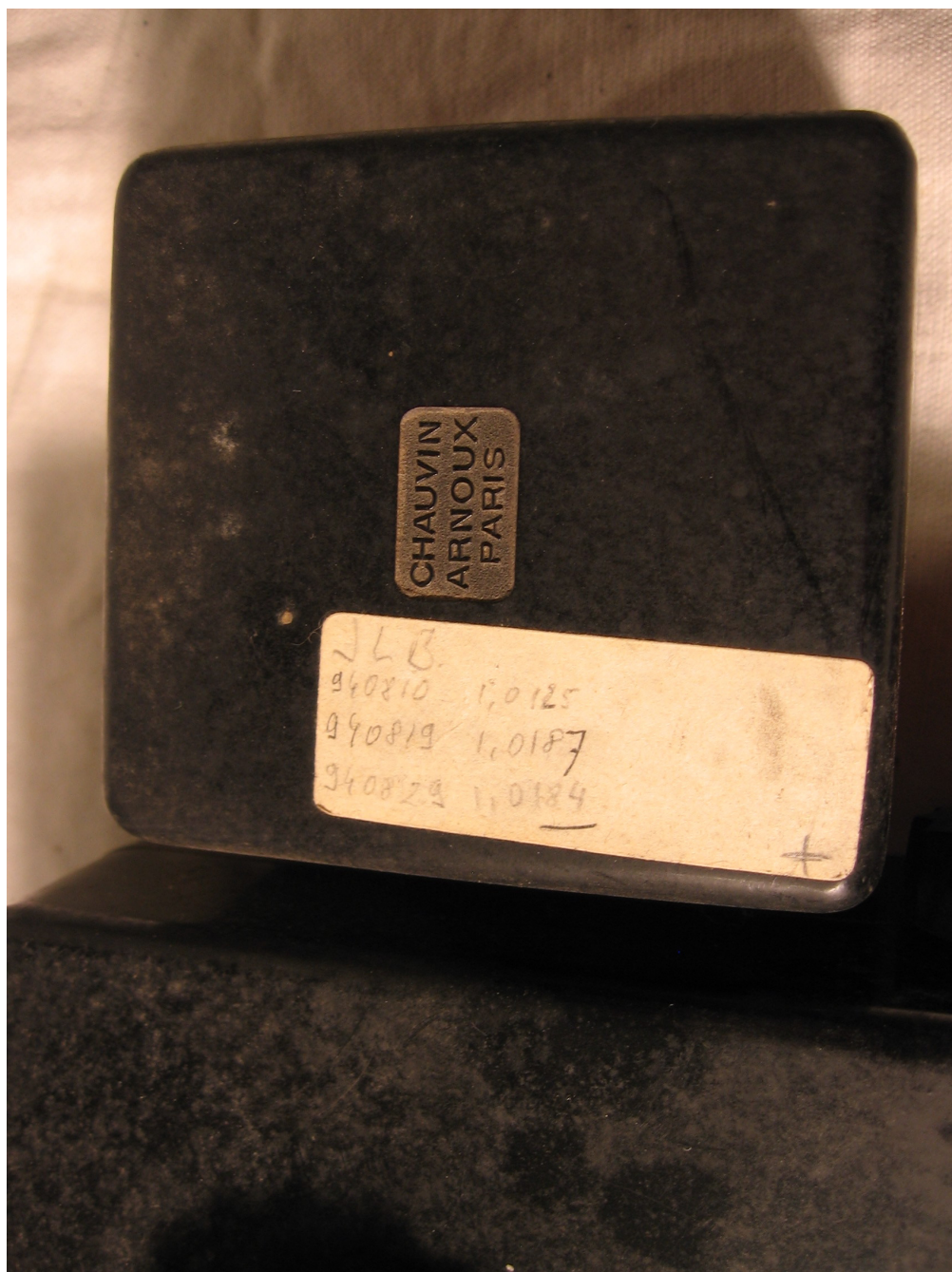
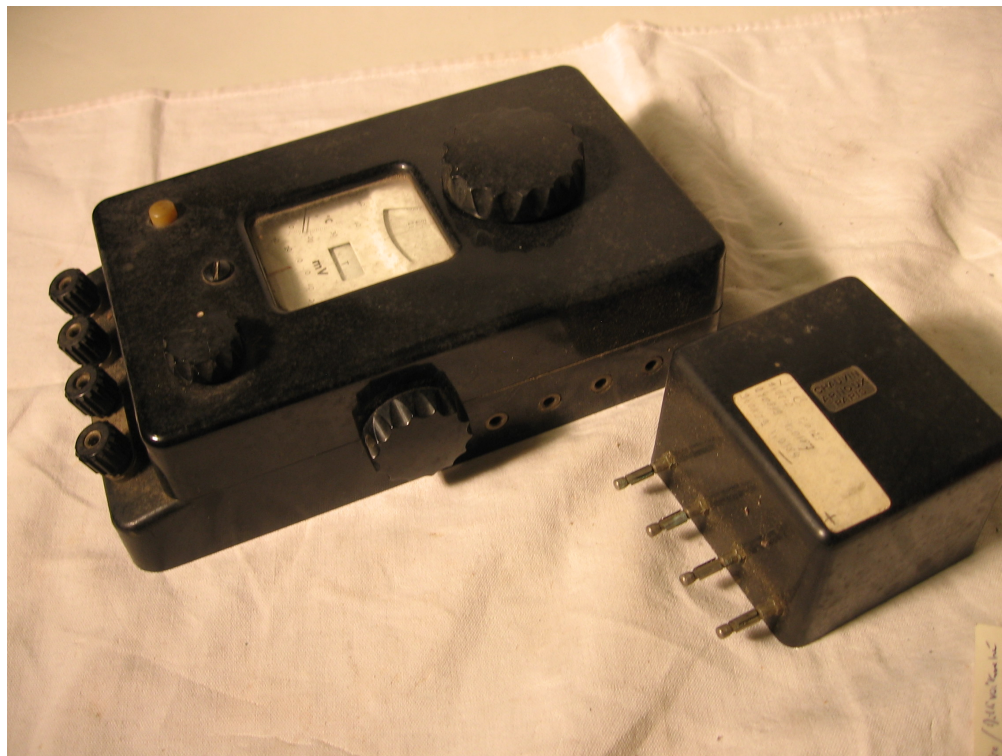
Ce potentiomètre a été retrouvé dans une salle de Travaux Pratiques de Physique de l'Université de Rennes. Il servait à mesurer des faibles tensions électriques (piles) et aussi des températures. Pour cela, on branchait un couple thermoélectrique du type Chromel-Alumel ou Platine-Platine Rhodié. On pouvait aussi vérifier la précision des pyromètres. Cet appareil était aussi très utilisé dans les laboratoires de recherche de physique ou de chimie.

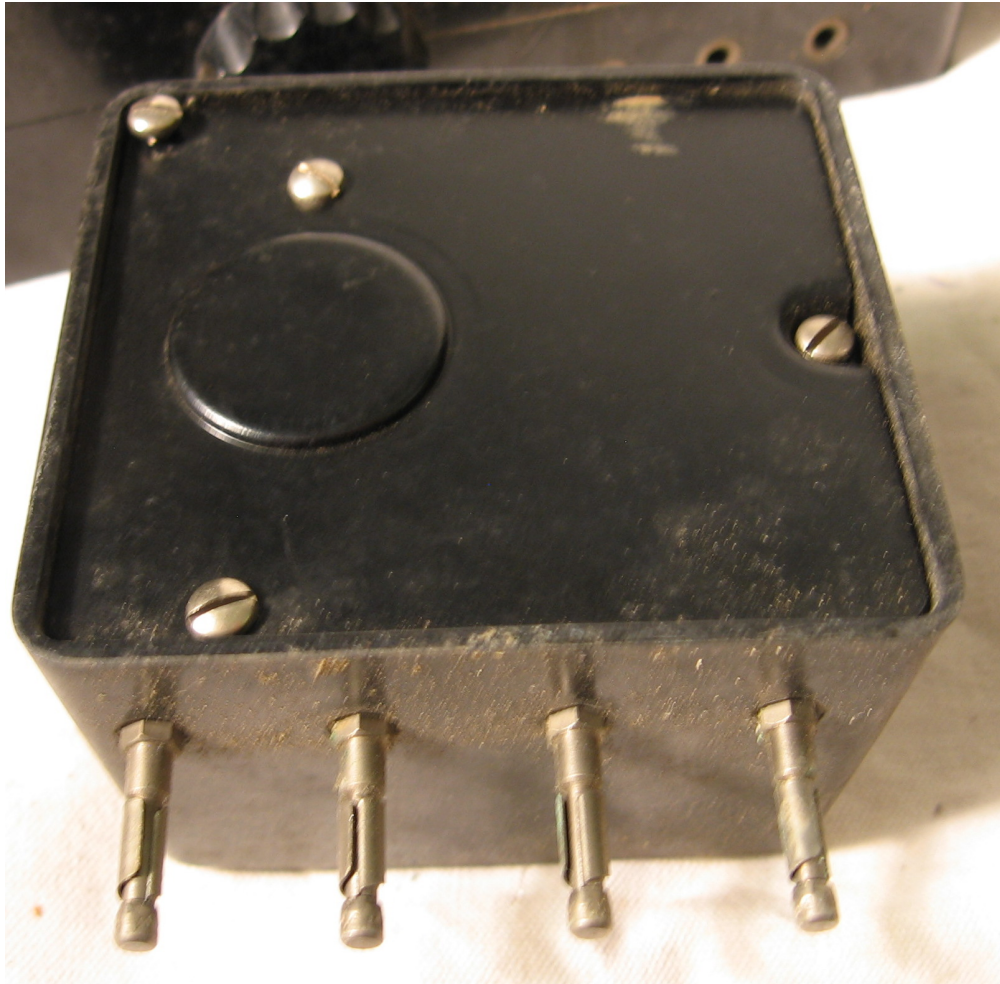
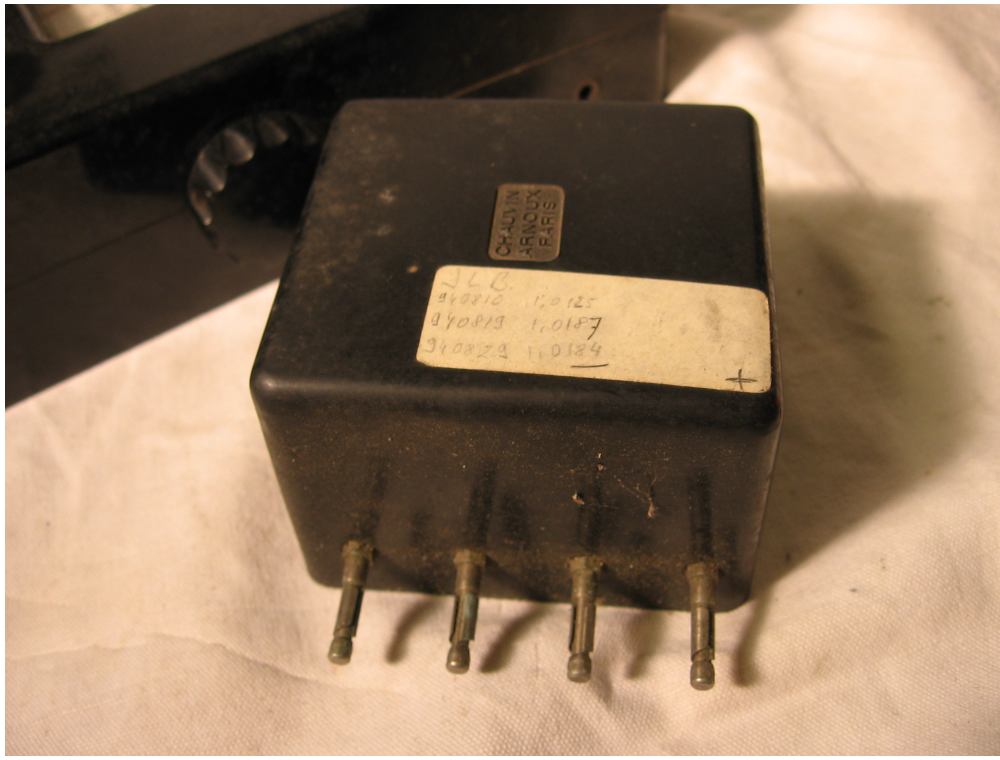


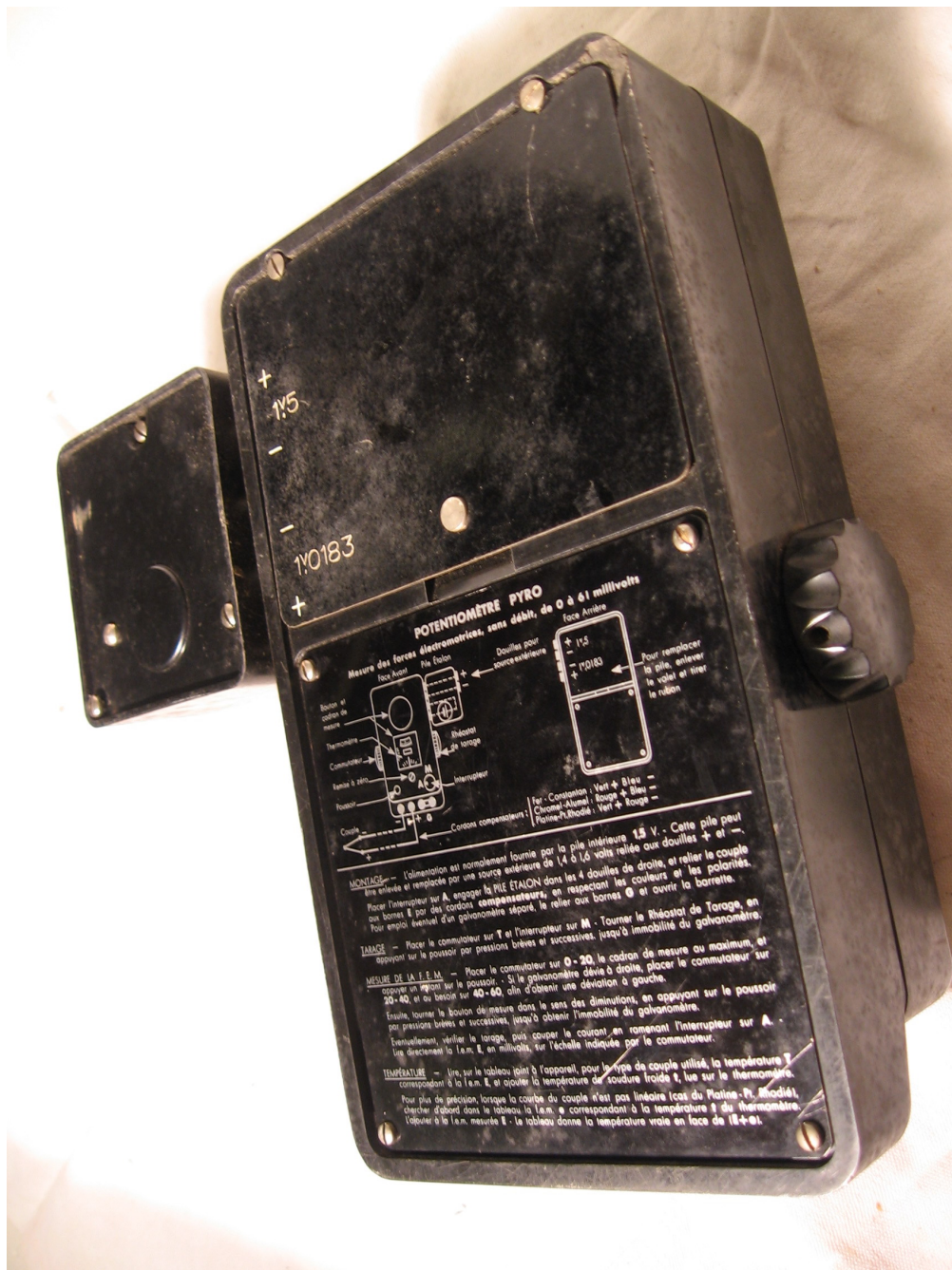








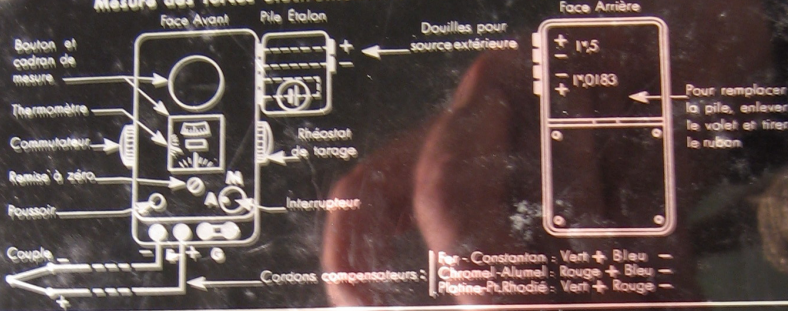




1Y0183

POTENTIOMÈTRE PYRO

Mesure des forces électromotrices, sans débit, de 0 à 61 millivolts



MONTAGE — L'alimentation est normalement fournie par la pile intérieure 1,5 V. - Cette pile peut être enlevée et remplacée par une source extérieure de 1,4 à 1,6 volts reliée aux douilles + et -.

Placer l'interrupteur sur A, engager la PILE ÉTALON dans les 4 douilles de droite, et relier le couple aux bornes E par des cordons compensateurs, en respectant les couleurs et les polarités. Pour emploi éventuel d'un galvanomètre séparé, le relier aux bornes G et ouvrir la barrette.

TARAGE — Placer le commutateur sur T et l'interrupteur sur M. - Tourner le Rhéostat de Tarage, en appuyant sur le poussoir par pressions brèves et successives, jusqu'à immobilité du galvanomètre.

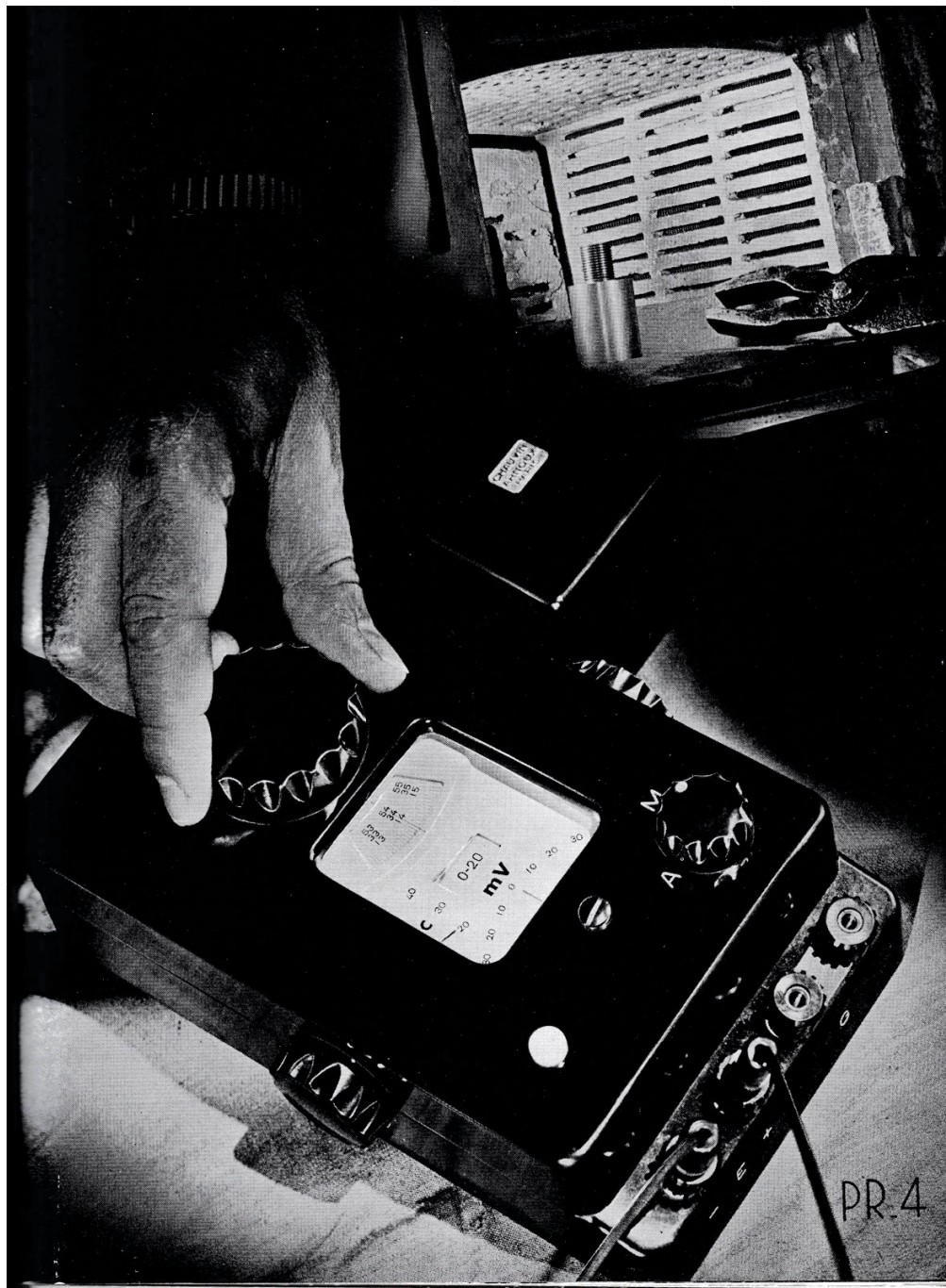
MESURE DE LA F.E.M. — Placer le commutateur sur 0-20, le cadran de mesure au maximum, et appuyer un instant sur le poussoir. - Si le galvanomètre dévie à droite, placer le commutateur sur 20-40, et au besoin sur 40-60, afin d'obtenir une déviation à gauche.

Ensuite, tourner le bouton de mesure dans le sens des diminutions, en appuyant sur le poussoir par pressions brèves et successives, jusqu'à obtenir l'immobilité du galvanomètre.

Éventuellement, vérifier le tarage, puis couper le courant en ramenant l'interrupteur sur A. - Lire directement la f.e.m. E, en millivolts, sur l'échelle indiquée par le commutateur.

TEMPÉRATURE — Lire, sur le tableau joint à l'appareil, pour le type de couple utilisé, la température T correspondant à la f.e.m. E, et ajouter la température de soudure froide t, lue sur le thermomètre.

Pour plus de précision, lorsque la courbe du couple n'est pas linéaire (cas du Platine-Pt. Rhodié), chercher d'abord dans le tableau la f.e.m. e correspondant à la température t du thermomètre. Ajouter à la f.e.m. mesurée E - Le tableau donne la température vraie en face de (E+e).



LE POTENTIOMETRE PYRO COMPACT

OBJET

Essentiellement portatif et peu encombrant, le Potentiomètre Pyro compact constitue un ensemble **complet** et **autonome** pour la mesure précise des tensions et forces électromotrices, de 0 à 61 millivolts par comparaison avec la f. e. m. d'une pile étalon, par la méthode potentiométrique, **sans débit**.

Particulièrement désigné pour la mesure des températures par couples thermoélectriques, ou pour la vérification des pyromètres, il peut être utilisé sur une installation existante, **sans en troubler** le fonctionnement, et sans être influencé par la résistance des couples et des lignes.

REALISATION

Le boîtier isolant moulé, léger, propre et maniable groupe les divers organes d'une façon « compacte » et **pratique** :

Une pile d'alimentation, logée dans le fond, et très accessible.

Un galvanomètre de zéro, **bipivot**, robuste et sensible.

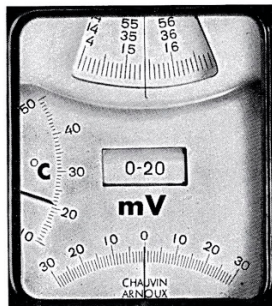
Un grand potentiomètre bobiné, de 250^{mm} de développement, solidaire d'un cadran de mesure comportant 200 divisions.

2 commutateurs à cames, à très larges contacts d'**argent**, verrouillés sur chaque position de façon douce mais **ferme**.

Des manettes de forme nouvelle, bien en main, et indesserrables. Des joints feutrés en assurent l'étanchéité.

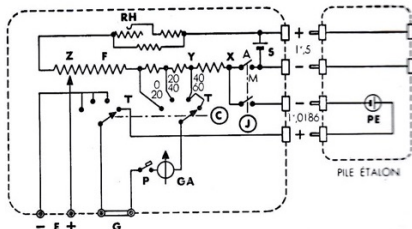
Un jeu de bornes de branchement, du type imperdable, pouvant recevoir un fil, une cosse ou une fiche banane 4^{mm}.

Un cadran unique, représenté ci-dessous en vraie grandeur, où les graduations des divers organes se trouvent juxtaposées et visibles ensemble, **d'un seul coup d'œil**.



CADRAN EN VRAIE GRANDEUR

En haut, le cadran de mesure. — En bas, le galvanomètre de zéro.
Au centre, le voyant du commutateur. — A gauche, le thermomètre.



SCHEMA INTERIEUR

FONCTIONNEMENT

Le circuit principal XYZ-RH est alimenté à **courant constant** par la pile intérieure **S**.

Dans une opération préalable, dite « **Tarage** », le commutateur C étant sur la position **T**, ce courant est réglé par le rhéostat RH en sorte que la tension entre les points X et Y soit égale à la f. e. m. de la pile étalon PE. L'**équilibre exact** est caractérisé par l'**immobilité** du galvanomètre GA.

Pour la mesure proprement dite d'une f. e. m. inconnue, appliquée aux bornes E, un nouvel **équilibre** est réalisé par action sur le commutateur C à 3 positions (dégrossissage) et sur le curseur Z (finition).

Ce curseur Z, solidaire du cadran de mesure, donne directement la f. e. m. cherchée, en **millivolts**.

Des bornes **G** permettent l'emploi éventuel d'un galvanomètre séparé.

D'autre part, un **thermomètre** bimétallique de précision permet de connaître la température de l'appareil, pour faciliter les corrections pyrométriques de « soudure froide », et cela **quelque soit** le type de couple utilisé.

CARACTERISTIQUES

Pile d'alimentation S : Spéciale **1,5 V**, format Pile de poche. Débit 25 mA. - Durée en régime permanent : 30 heures.

Pile Etalon PE : Type au **Cadmium**, saturée, logée dans un petit boîtier séparé, s'accrochant par fiches à la droite de l'appareil. — F. E. M. : 1,0183 Volts internationaux, soit 1,0186 Volts absolus.

Galvanomètre de zéro GA : Type **bipivot**, n'exigeant pas la position horizontale. Remise à zéro accessible.

Cadran de mesure : 1 échelle de 250^{mm} de développement comportant 3 graduations 0 à 21 - 20 à 41 - 40 à 61 mV, par 1/10 de mV.

Précision : **0,2 %** de chaque graduation, soit 0,04 - 0,08 - 0,12 mV. Correspond à 2 degrés avec couple Chromel Alumel, et 3 degrés avec couple Platine.

Thermomètre de soudure froide : Graduation +10° à +50°. Précision 1 degré.

ACCESSOIRES

Pile Etalon en boîtier moulé, **s'accrochant** à la droite de l'appareil.

Pile d'alimentation, spéciale **1,5**, format Pile de poche.

Cordons compensateurs 2,5 m. souples (selon nature du couple).

Mallette n° 2 contenant l'appareil, la pile étalon, et les cordons.

Poids : Appareil 1300 gr. — Pile étalon 300 gr. — Mallette 1300 gr.

Dimensions : 213 x 124 x 57 mm. — 74 x 81 x 57 mm. — 260 x 380 x 90 mm.

TOUS PYROMÈTRES INDICATEURS - REGULATEURS
EN REGISTREURS - NOTICE PR I

MODE D'EMPLOI

POUR MESURE DIRECTE D'UNE TEMPÉRATURE A L'AIDE D'UN COUPLE THERMOELECTRIQUE

PILE D'ALIMENTATION

Placez l'interrupteur sur **A**. Retournez l'appareil (fig. 1), soulevez le volet mobile, et montez la pile, la lame courte (+) vers le haut. Ayez soin d'employer la pile spéciale, établie pour **1,5** Volt.

BRANCHEMENT

Engagez dans les douilles de droite le boîtier de la pile étalon (fig. 2). Reliez les bornes **+E -E** au couple thermoelectrique par des cordons compensateurs de même nature que lui, en respectant les polarités, en général repérées par la couleur des goupilles.

TARAGE PREALABLE

Placez le commutateur sur **T** et l'interrupteur sur **M**. Tournez le rhéostat de droite, en appuyant sur le poussoir par petites touches successives, jusqu'à **immobilité** du galvanomètre.

Ayez soin de ne pas appuyer longuement sur le poussoir, afin de ne pas faire débiter inutilement la pile étalon.

MESURE

Placez le commutateur sur **O - 20** et le bouton de mesure au voisinage du point **20** du cadran. Puis appuyez sur le poussoir. Si le galvanomètre dévie à droite, tournez le commutateur sur **20-40**, et au besoin sur **40-60**, afin d'obtenir finalement une déviation **à gauche**.

Tournez alors le bouton de mesure, dans le sens des diminutions, en appuyant à petits coups sur le poussoir, jusqu'à **immobilité** du galvanomètre. Lisez directement la f. e. m. **E**, en millivolts, en choisissant la graduation affichée au voyant du commutateur.

Eventuellement, vérifiez le tarage (voir plus haut), puis coupez le courant en ramenant l'interrupteur sur **A**.

DETERMINATION DE LA TEMPÉRATURE

Ayant mesuré la f.e.m. **E**, cherchez la température correspondante dans l'un des tableaux joints à l'appareil, et ajoutez la température **t** de la **soudure froide**, lue à la gauche du cadran.

Pour des mesures de grande précision, avec un couple Platine-Platine Rhodié, dont la courbe n'est pas linéaire, cherchez d'abord dans le tableau la valeur **e**, en millivolts, correspondant à la température **t** de la soudure froide, lue sur le thermomètre à la gauche du cadran. Puis ajoutez cette valeur **e** à la f. e. m. mesurée **E**. La température vraie **T** s'obtient alors dans le tableau, en face de la valeur **(E + e)**.

REEMPLACEMENT DE LA PILE

Lorsque l'opération de **tarage** devient impossible, remplacez la pile d'alimentation en procédant comme pour le montage.

A défaut de la pile spéciale **1,5**, format pile de poche, utilisez une pile séparée **1,5** d'un format quelconque, en la reliant extérieurement aux douilles de droite **+** et **-** (voir fig. 3).

Le débit demandé à cette pile est de 25 mA environ.

GALVANOMETRE SEPARÉ

Dans certains cas spéciaux, lorsque les cordons sont très longs et que leur résistance dépasse 10 ohms, les déviations du galvanomètre peuvent devenir assez faibles. Mais le **sens des déviations** reste en général perceptible, et cette baisse de sensibilité n'influe en rien sur la **précision** de l'appareil, laquelle est totalement indépendante de la résistance du circuit mesuré.

Si néanmoins vous désirez pousser la sensibilité au maximum, il vous est possible d'utiliser un galvanomètre de zéro séparé, plus sensible que le galvanomètre bipivot intérieur. Employez par exemple un appareil à suspension, à faible résistance interne (quelques ohms) et reliez-le aux bornes **G**, en ouvrant la barrette correspondante (voir fig. 4).

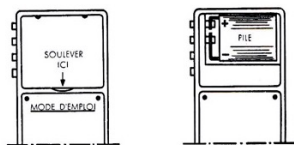


Fig 1 - MONTAGE DE PILE - VUE ARRIERE

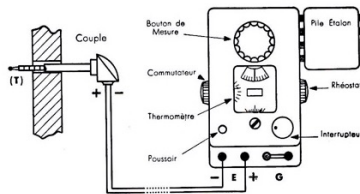


Fig 2 - MESURE D'UNE TEMPÉRATURE

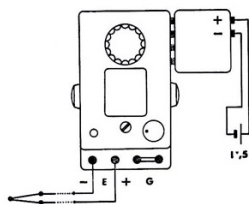


Fig 3 - PILE SEPARÉE

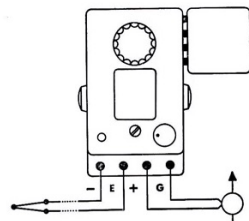


Fig 4 - GALVANOMETRE EXTERIEUR

CHAUVIN ARNOUX 190, RUE CHAMPIONNET NOTICE PR 4

CONSULTEZ AUSSI LA NOTICE **PR 3** **PYROPTIQUE**
POUR LES HAUTES TEMPÉRATURES LE :

CONTROLE D'UN PYROMETRE EN SERVICE

La mesure s'opérant sans débit, l'appareil peut être connecté sur un circuit pyrométrique existant, **sans en troubler le fonctionnement**. Un tel circuit comporte habituellement (fig. 5) un couple **AB**, une ligne de compensation **BP**, et un pyromètre **P**.

SI LE PYROMETRE P EST LUI-MEME UN POTENTIOMETRE

Connectez alors le potentiomètre portatif sur la ligne existante, à l'une de ses extrémités, en **B** ou en **P**, ou même en un point intermédiaire. Utilisez pour cette liaison des cordons **compensateurs**. La mesure s'effectue comme précédemment et donne la température **T** du couple à son extrémité chaude **A**.

SI LE PYROMETRE P EST UN MILLIVOLTMETRE A DEVIATION

Le montage le plus sûr consiste alors à relier le potentiomètre portatif, à la tête du couple, en **B**, à l'aide d'une paire de cordons **compensateurs**. La mesure s'effectue comme ci-dessus.

Lorsque ce branchement est impossible, reliez le potentiomètre à l'autre extrémité de la ligne, en **P**. La mesure donne alors, non plus la **f. e. m.** du couple, mais la **tension aux bornes** du pyromètre **P**, laquelle peut être légèrement plus faible si la résistance **r** de la ligne n'est pas négligeable vis à vis de la résistance **R** du pyromètre **P**. C'est le cas des lignes longues ou des pyromètres très anciens à faible résistance interne.

Si les résistances **r** et **R** sont connues, multipliez alors le résultat de mesure par $(1 + \frac{r}{R})$.

Si elles sont inconnues, il vous est facile de supprimer toute correction en **débranchant** momentanément le pyromètre **P**.

CAS DES LIGNES MIXTES

Dans certaines installations, la ligne **BP** ne comporte qu'un tronçon **BC** en fil de compensation, le reste de la ligne **CP** étant réalisé simplement en fil de cuivre.

Il est préférable alors de relier le potentiomètre au point **B** ou au point **C**, et d'opérer comme ci-dessus.

Vous pouvez également le connecter en **P** mais dans ce cas, la température **t** à considérer comme « soudure froide » est celle du point de jonction **C**, qui peut être différente de celle du point **P**.

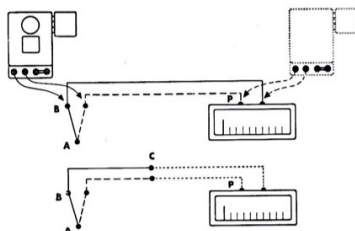


Fig. 5 - CONTROLE D'UN PYROMETRE EN SERVICE

ETALONNAGE D'UN MILLIVOLTMETRE

Les opérations précédentes ont toutes pour objet la mesure d'une **f. e. m. sans débit**, et c'est le cas général des mesures de température par couples thermoélectriques. Mais la même méthode s'applique à la mesure d'une f.e.m. ou d'une tension d'origine **quelconque**, pourvu qu'elle soit inférieure à **61 millivolts**.

C'est ainsi que l'appareil peut être très utile, en laboratoire ou à l'atelier, pour le **contrôle** de galvanomètres ou millivoltmètres à cadre mobile, destinés ou non à la Pyrométrie.

A titre d'exemple, la fig. 6 représente un montage aisément réalisable à l'aide d'éléments courants dans le commerce (rhéostats et résistances pour Radio). Le millivoltmètre à contrôler est alimenté par la source **V**, et sa déviation réglée à volonté par le rhéostat **R1**.

Le potentiomètre portatif est relié à l'appareil par des cordons **quelconques**, et la mesure s'effectue comme indiqué page 3.

Le résultat de mesure **E** donne directement la tension aux bornes du millivoltmètre, et il n'y a pas lieu de vous préoccuper du thermomètre ou de la correction de soudure froide, sans objet pour ce montage.

Nota. — Lorsqu'il s'agit d'un millivoltmètre **Pyromètre**, n'oubliez pas qu'il a pu être réglé à l'origine en tenant compte d'une résistance supplémentaire **r**, représentant le couple et la ligne de compensation. Dans ce cas, si **R** est sa résistance propre, ses indications en millivolts doivent, en toute rigueur, être multipliées par

$$(1 + \frac{r}{R})$$

D'autre part, avant tout contrôle, il y a lieu de régler son aiguille sur **zéro**, même si l'appareil comporte un décalage pour correction automatique de soudure froide.

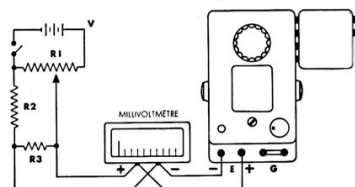


Fig. 6 - ETALONNAGE D'UN MILLIVOLTMETRE

V = Pile de poche ou Pile Ménage **4,5 Volts**.

R1 = Rhéostat **100 Ohms** environ.

R3 = Shunt fixe de **2 Ohms** environ.

R2 = Résistance de protection de **150 Ohms** env. à réduire à **50 ohms** si la consommation du millivoltmètre dépasse **50 milliampères**.



Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Pyromètre/Potentiomètre , Chauvin-Arnoux (Chauvin-Arnoux), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=31306>, consulté le 2026-07-24