

Rappresentante esclusivo
per l'Italia
Signor Ing. Cesare Pavone
Via Settembrini, 26
MILANO 5-4

GALVO 36

N.V. INSTRUMENTFABRIEK EN -HANDEL V.H.
P.J. KIPP & ZONEN, DELFT (HOLLANDE)
FONDÉE EN 1830

ADRESSE POSTALE:
KIPP-DELFT-HOLLANDE

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE:
PHYSICS-DELFT

GALVANOMÈTRES

GALVANOMÈTRE MOLL TYPE „ORIGINAL”

Voir caractéristiques page 10.

L'équipage mobile de cet instrument est constitué par un cadre tendu entre deux fils métalliques, ce qui permet d'obtenir une stabilité parfaite du zéro. Cette propriété rend le galvanomètre spécialement indiqué pour l'enregistrement, ainsi que comme galvanomètre primaire pour le relais thermoélectrique de Moll (page 12). Il est en outre d'une robustesse extraordinaire. L'équipage mobile du galvanomètre est monté dans un tube étanche à la poussière. Ce tube est muni de deux joues en fer doux, ajustées avec précision, qui viennent se placer entre les pièces polaires de l'aimant permanent; il comporte une tête de torsion dont la monture peut coulisser, ce qui permet d'immobiliser le cadre et de relâcher les fils de suspension. Le cadre porte un miroir plan et, en face de celui-ci, le tube est muni d'une fenêtre en verre.

Pour un circuit extérieur ayant une résistance inférieure à 160 ohms, on rend le mouvement du spot apériodique en déplaçant le shunt magnétique (une pièce de fer) le long de l'aimant permanent; pour des résistances extérieures supérieures à 160 ohms, on donne au champ magnétique sa valeur maxima et on shunte le galvanomètre électriquement avec une résistance appropriée.

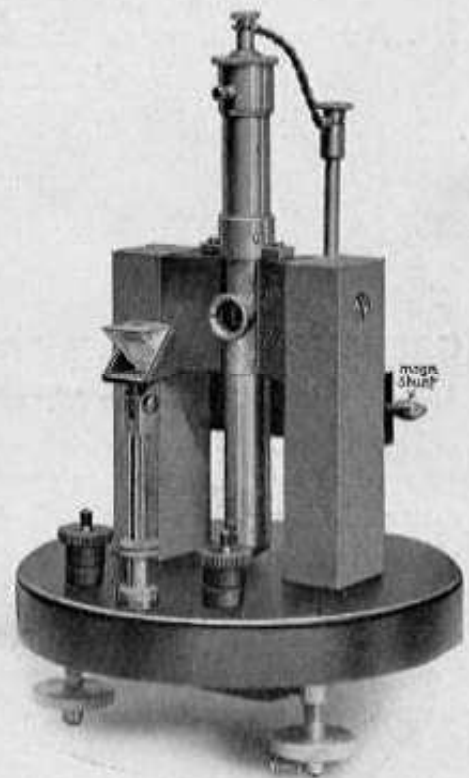


Fig. 1.
Galvanomètre Moll, type „Original”.
Le prisme et son support font partie de notre
dispositif d'éclairage.

Abrév. télégr.:

| | | |
|---------|--|---------|
| No. A 1 | Galvanomètre Moll type „original” complet (fig. 1), mais sans prisme ni support de prisme, ceux-ci faisant partie du dispositif d'éclairage (voir la liste Acces 36) | Galper |
| No. A 2 | Equipage de rechange | Galtube |



GALVANOMÈTRE MOLL PORTATIF

Pour l'emploi au dehors, le galvanomètre Moll type „original” peut être fourni dans une caisse en bois de teck, munie d'une lampe à filament rectiligne et d'une échelle. La base de la caisse mesure $45 \times 18,5$ cm, sa hauteur est de 26 cm. La distance de l'échelle est de 40 cm et sa longueur de 14 cm (7 — 0 — 7).

Abrév. télégr.:

| | | |
|---------|--|----------------|
| No. A 3 | Galvanomètre Moll type „original” dans une caisse en bois de teck, complet avec lampe et échelle | <i>Wabox</i> |
| No. A 4 | Idem, mais avec caisse munie d'un niveau et de vis calantes | <i>Galtrag</i> |

GALVANOMÈTRE À HAUTE SENSIBILITÉ EN AMPÈRES

Voir caractéristiques page 10.

Cet instrument a une sensibilité en ampères beaucoup plus grande que le galvanomètre Moll, type „original”. Ce résultat a été obtenu en utilisant un champ magnétique plus intense, un cadre comportant un plus grand nombre de spires et en réduisant le couple directeur de l'équipage. Le cadre est tendu entre deux rubans métalliques. L'aspect extérieur de l'appareil est identique à celui du galvanomètre Moll, type „original” (fig. 1).

Le galvanomètre à haute sensibilité en ampères est exécuté en deux modèles A et B. Pour leurs caractéristiques voir page 10. Tous deux peuvent être utilisés comme fluxmètres.

Abrév. télégr.:

| | | |
|---------|---|----------------|
| No. A 5 | Galvanomètre à haute sensibilité en ampères, type A | <i>Gala</i> |
| No. A 6 | Equipage de rechange | <i>Galatu</i> |
| No. A 7 | Galvanomètre à haute sensibilité en ampères, type B | <i>Galbe</i> |
| No. A 8 | Equipage de rechange | <i>Galbetu</i> |

GALVANOMÈTRE MOLL À HAUTE SENSIBILITÉ EN VOLTS

Voir caractéristiques page 10.

Le cadre de ce galvanomètre est également tendu entre deux rubans métalliques, mais le couple directeur de l'équipage a été réduit en plaçant un corps paramagnétique dans le cadre mobile. Le champ magnétique exerce sur ce corps un couple qui s'oppose au couple de torsion de la suspension. Plus la résistance extérieure est grande, plus le champ doit être intense, de façon à conserver l'amortissement critique, mais, en même temps, le couple directeur diminue, puisque l'action antagoniste augmente en même temps que le champ. En conséquence, la période du galvanomètre augmente avec la résistance extérieure, tandis que la sensibilité en volts reste pratiquement constante.

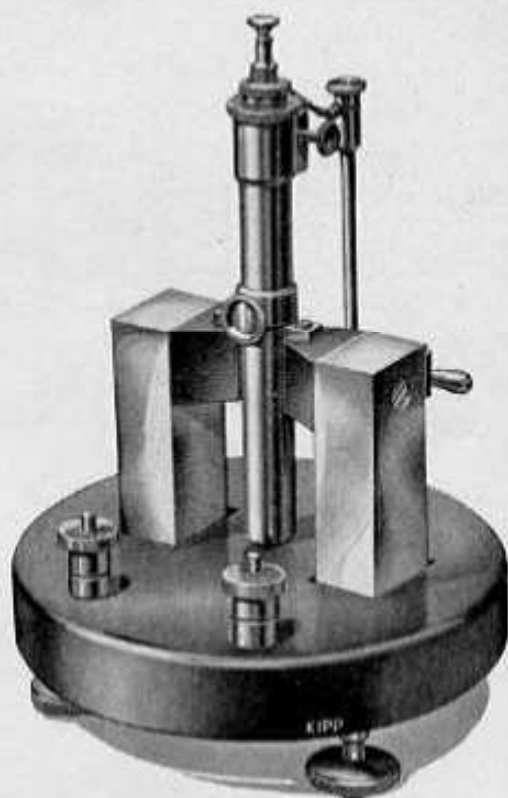


Fig. 2.
Galvanomètre Moll à haute
sensibilité en volts.



Fig. 3.
Tête de torsion du galvanomètre Moll
à haute sensibilité en volts.

Le réglage de la tête de torsion (fig. 3) se fait au moyen d'une vis sans fin *W*, tandis que le cadre mobile se bloque en vissant la molette *R*.

Abrév. télégr.:

| | | |
|----------|--|----------------|
| No. A 9 | Galvanomètre Moll à haute sensibilité en volts, complet (fig. 2) | <i>Galvo</i> |
| No. A 10 | Equipage de rechange | <i>Galvotu</i> |

GALVANOMÈTRE DE MOLL ET BURGER À SENSIBILITÉ RÉGLABLE

Voir caractéristiques page 10.

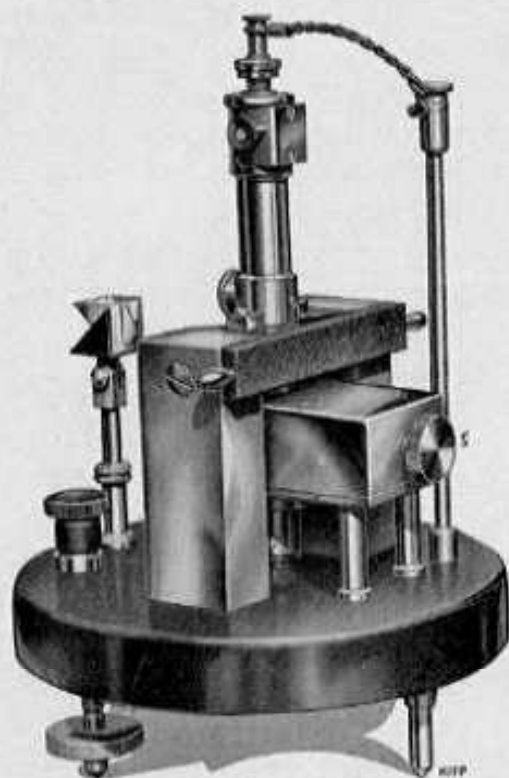


Fig. 4.
Galvanomètre de Moll et Burger
à sensibilité réglable.

La sensibilité en volts de cet instrument est plus élevée encore que celle du précédent. La construction est également basée sur le fait que le couple de torsion peut être contrebalancé par le couple exercé par un champ magnétique sur un corps paramagnétique, mais dans cet instrument ce corps est placé dans un champ magnétique auxiliaire réglable. Le couple directeur résultant est d'autant plus faible, et par conséquent la sensibilité d'autant plus grande que le champ magnétique auxiliaire est plus intense. La valeur de la période est donc fonction de la sensibilité. Pour une valeur déterminée de la résistance extérieure, on peut faire varier la sensibilité dans les limites données page 10.

Abrév. télégr.:

- | | | |
|----------|---|----------|
| No. A 11 | Galvanomètre de Moll et Burger à sensibilité réglable, complet (fig. 4), mais sans prisme ni support de prisme (ceux-ci faisant partie du dispositif d'éclairage, voir la liste Acces 36) | Galreg |
| No. A 12 | Equipage de rechange | Galregtu |

GALVANOMÈTRE ZERNIKE

Voir caractéristiques page 10.

Le galvanomètre de Zernike a une très grande sensibilité en volts. Celle-ci a été obtenue en utilisant un cadre très léger suspendu à un fil de quartz très fin non métallisé.

et en amenant le courant au cadre par deux lamelles d'or de 0,4 micron d'épaisseur. Ces lamelles n'augmentent le couple de torsion du fil de quartz que d'environ 10 %. L'enroulement du cadre est constitué par un fil rigoureusement a-magnétique.

L'équipage mobile du galvanomètre Zernike est équilibré avec précision, de sorte que l'appareil possède une stabilité de zéro parfaite. Le cadre se déplace autour d'un noyau de fer et est suspendu dans un tube étanche à la poussière. Les joues et le noyau en fer sont de forme telle que le champ magnétique est exactement radial. Ce champ peut être réduit au tiers de sa valeur maximum au moyen d'un shunt magnétique commandé par une vis S.

Le cadre porte un miroir plan de 8 mm de diamètre, permettant des distances d'échelles de plusieurs mètres. Un niveau B est solidaire du tube de suspension. Ce niveau une fois réglé, le cadre oscille librement après déblocage.

Ce type de galvanomètre étant très sensible, les plus grandes précautions ont été prises pour éviter des forces thermoélectriques; les bornes sont munies de contacts en cuivre et le circuit est isolé des parties métalliques extérieures de l'appareil.

Le même aimant peut recevoir les cinq équipages différents (Za—Ze).

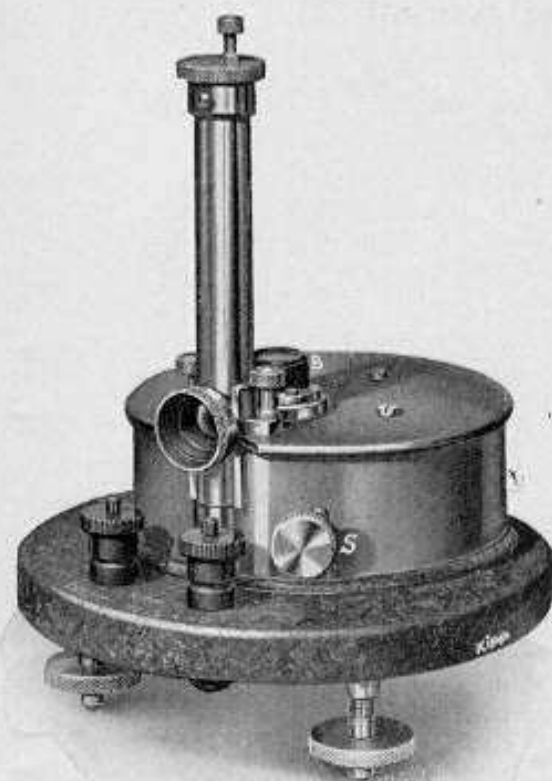


Fig. 5.
Galvanomètre Zernike.

Galvanomètre Zernike, complet (fig. 5):

| | | | | |
|----------|------|----|-----------|---------|
| No. A 13 | Type | Za | | Zera |
| No. A 14 | .. | Zb | | Zereb |
| No. A 15 | .. | Zc | | Zercon |
| No. A 16 | .. | Zd | | Zerdat |
| No. A 17 | .. | Ze | | Zerefos |

Abrév. télégr.:

Equipage de rechange pour le galvanomètre Zernike:

| | | | | |
|----------|------|----|-----------|---------|
| No. A 18 | Type | Za | | Zetuba |
| No. A 19 | .. | Zb | | Zetubeb |
| No. A 20 | .. | Zc | | Zetucon |
| No. A 21 | .. | Zd | | Zetudat |
| No. A 22 | .. | Ze | | Zetufos |

GALVANOMÈTRE MOLL TYPE „MICRO”

Voir caractéristiques page 11.

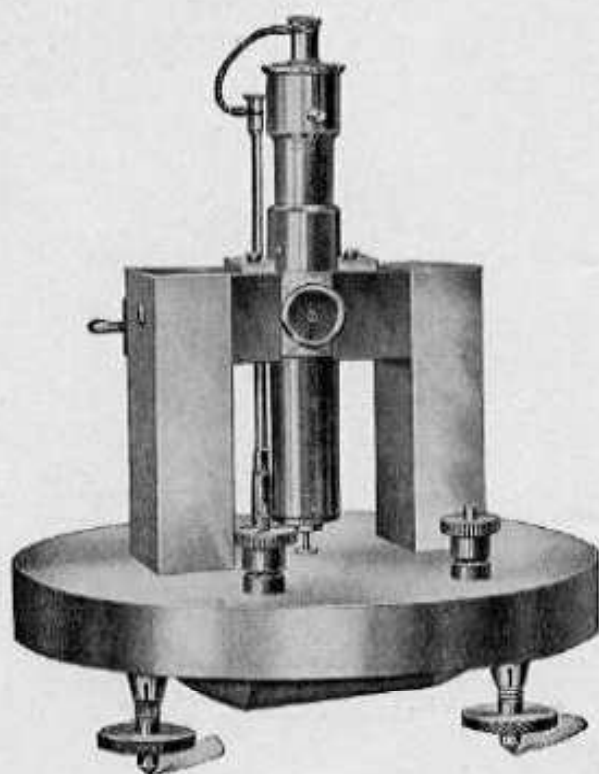


Fig. 6.
Galvanomètre Moll, type „micro”.

Ce galvanomètre, représenté fig. 6, est caractérisé par une période spécialement courte, le spot revenant aperiodiquement au repos en 0,2 sec. Cette rapidité d'indication, en même temps qu'une grande stabilité du zéro, rendent l'appareil tout indiqué pour des mesures de haute précision concernant des phénomènes susceptibles de variations rapides.

La construction de ce galvanomètre est basée sur les mêmes principes que ceux du type „original” Moll. Le cadre et le champ magnétique ont toutefois des dimensions beaucoup moindres. Le faible moment d'inertie du système mobile n'a pas permis de conserver un miroir de grandes dimensions; on a dû réduire son diamètre à 3 mm, ce qui est, cependant, encore parfaitement suffisant pour obtenir un spot lumineux et bien défini.

La tête de torsion est montée sur la douille servant au blocage du cadre. L'apériodicité du spot s'obtient en agissant sur l'intensité du champ magnétique à l'aide du shunt

magnétique pour des résistances inférieures à 55 ohms. Pour des résistances plus élevées, on donne au champ magnétique sa valeur maxima en enlevant le shunt magnétique et on shunte le galvanomètre électriquement.

La rapidité du galvanomètre Moll type „micro” sera utilisé le plus avantageusement en enregistrant photographiquement les déviations du spot.

Abrév. télégr.:

| | | |
|----------|---|--------|
| No. A 23 | Galvanomètre Moll type „micro” (fig. 6) | Migalv |
| No. A 24 | Equipage de rechange | Mitube |

GALVANOMÈTRE BALISTIQUE

Voir caractéristiques page 11.

Pour les mesures balistiques et pour tous les autres cas où une grande période est désirable, nous construisons un galvanomètre balistique. Cet instrument est une modification du galvanomètre Moll type „original”. Il contient un cadre lourd muni d'un grand miroir (10 mm de diamètre) et tendu entre deux rubans métalliques dans le champ d'un aimant permanent. L'instrument a une période totale de 30 secondes et est pourvu d'un shunt magnétique, de sorte qu'il peut être rendu apériodique pour des résistances comprises entre 100 et 1500 ohms. Naturellement une modification du champ magnétique entraîne une variation de sensibilité (voir table ci-dessous).

Le champ ayant sa valeur maximum, l'appareil pourra être utilisé avantageusement comme fluxmètre si la résistance extérieure ne dépasse pas cent à deux cents ohms.

Les chiffres indiqués dans le tableau ci-dessous donnent la sensibilité pour des résistances extérieures de 100, 500 et 1500 ohms, le champ magnétique étant réglé de façon à obtenir l'amortissement critique.

Pour les mêmes champs magnétiques, les valeurs marquées ⁽¹⁾ donnent la sensibilité en 10^{-10} coulomb pour un circuit contenant un condensateur.

| Résistance externe en ohms | Courant en 10^{-10} amp. pour une déviation de 1 mm à 1 m | Sensibilité en 10^{-10} coulomb pour une déviation de 1 mm à 1 m |
|----------------------------|---|--|
| 100 | 4,5 | 57 21 ⁽¹⁾ |
| 500 | 2,4 | 30 11 ⁽¹⁾ |
| 1500 | 1,25 | 17 6,2 ⁽¹⁾ |

Abrév. télégr.:

- No. A 25 Galvanomètre balistique (fig. 7), mais sans prisme ni son support (pour ces accessoires voir la liste Acces 36) Balli
 No. A 26 Equipage de rechange Balot

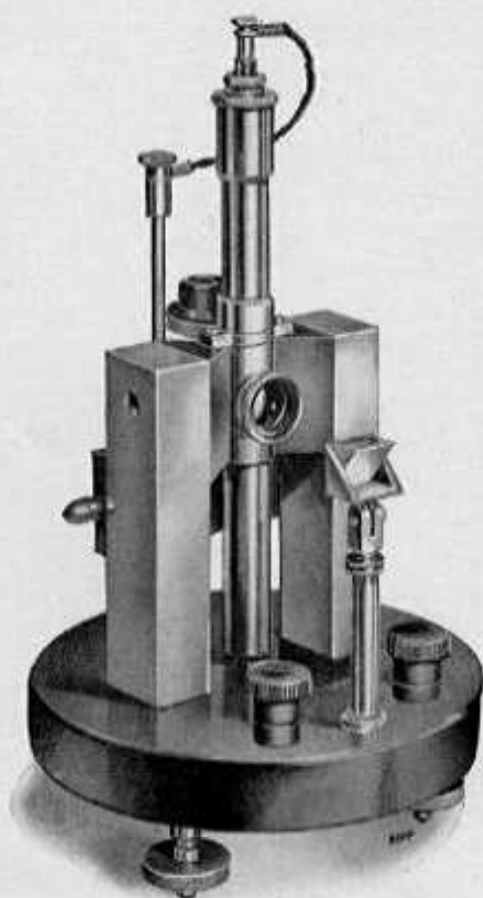


Fig. 7.

Galvanomètre balistique.

Le prisme et son support font partie de notre dispositif d'éclairage.

GALVANOMÈTRE À FIL DE TORSION D'APRÈS MOLL & VAN DYCK

Voir caractéristiques page 11.

Dans cet appareil excessivement rapide, représenté par la fig. 8, le principe du galvanomètre Moll a été poussé jusqu'à son extrême limite. Le moment d'inertie de l'équipage mobile a été diminué autant qu'il est possible de le faire en réduisant l'enroulement du cadre à une $\frac{1}{2}$ spire *a* (fig. 9) soudée sur une corde *b*. Un miroir de petite

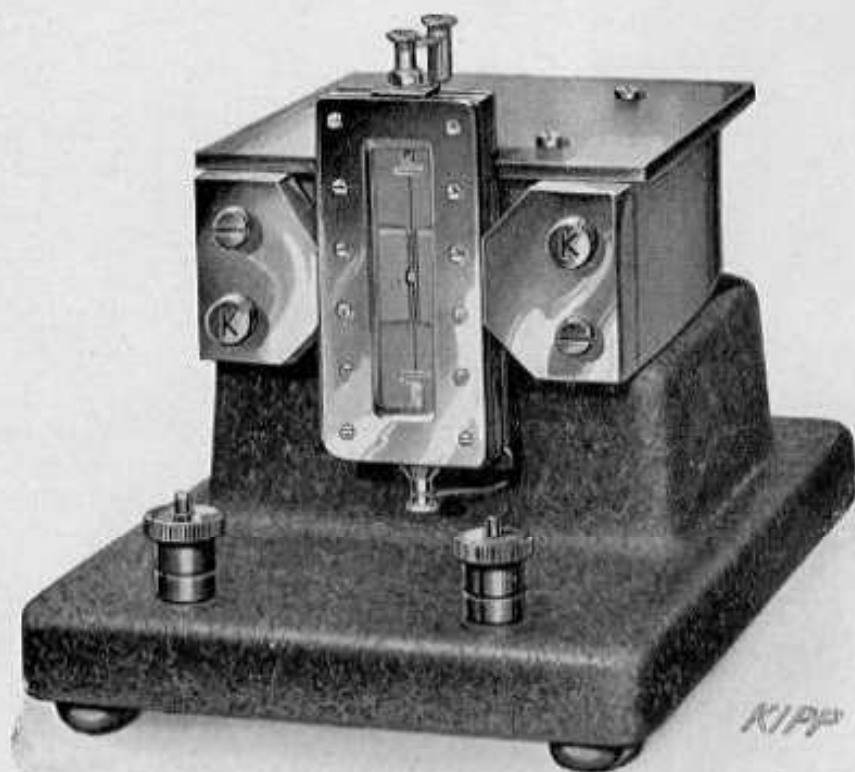


Fig. 8.
Galvanomètre à fil de torsion.

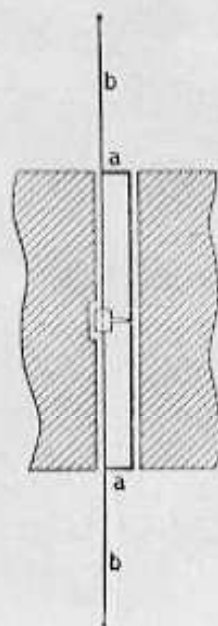


Fig. 9.
Equipage mobile du galvanomètre à fil de torsion.

dimension est fixé à la corde. Ce système est monté dans un champ magnétique puissant réglable au moyen d'un shunt magnétique (non représenté sur la figure). La $\frac{1}{2}$ spire agissant comme un shunt de faible résistance sur la corde, l'intensité du courant à mesurer y est beaucoup plus élevée que dans la corde. La $\frac{1}{2}$ spire et la corde forment un circuit fermé, de sorte que l'équipage mobile peut être amorti apériodiquement, même pour une grande résistance extérieure ou en circuit ouvert. Le système ne nécessite aucun blocage.

L'appareil est exécuté en deux modèles A et B ayant des temps d'indication de 0,02 et 0,01 de seconde seulement.

Ces deux modèles peuvent aussi être équipés avec un électro-aimant au lieu d'un aimant permanent. L'électro-aimant a une résistance d'environ 4 ohms et le courant d'excitation est d'environ 2 ampères.

| Galvanomètre à fil de torsion: | | Abrév. télégr.: |
|--|--|-----------------|
| No. A 27 | Type T S A avec aimant permanent | <i>Torgape</i> |
| No. A 28 | .. T S B | <i>Torsnepe</i> |
| No. A 29 | .. T S A .. électro-aimant | <i>Torgal</i> |
| No. A 30 | .. T S B | <i>Torsnel</i> |
| Équipage de rechange pour le galvanomètre à fil de torsion avec électro-aimant: | | |
| No. A 31 | Type T S A | <i>Torsysa</i> |
| No. A 32 | .. T S B | <i>Torsysbe</i> |

Les équipages pour le galvanomètre à fil de torsion à aimant permanent ne sont pas livrés séparément. Ces appareils doivent être montés complètement à l'usine et la boîte contenant l'équipage ne doit pas être enlevée de l'instrument.

GALVANOMÈTRE MOLL TYPE M R

Voir caractéristiques page 11.

Ce galvanomètre peut être utilisé pour la majorité des travaux de précision. C'est une construction simplifiée du galvanomètre Moll type „original”, la rapidité d'indication et la sensibilité étant légèrement plus faibles. Le miroir a un diamètre de 8 mm, ce qui rend l'instrument particulièrement pratique pour les expériences de cours.

Le cadre est tendu entre deux rubans métalliques dans le champ d'un aimant permanent. Un shunt magnétique, mobile le long de l'aimant, permet de régler l'apériodicité. La tête de torsion est montée sur le dispositif de blocage du cadre.

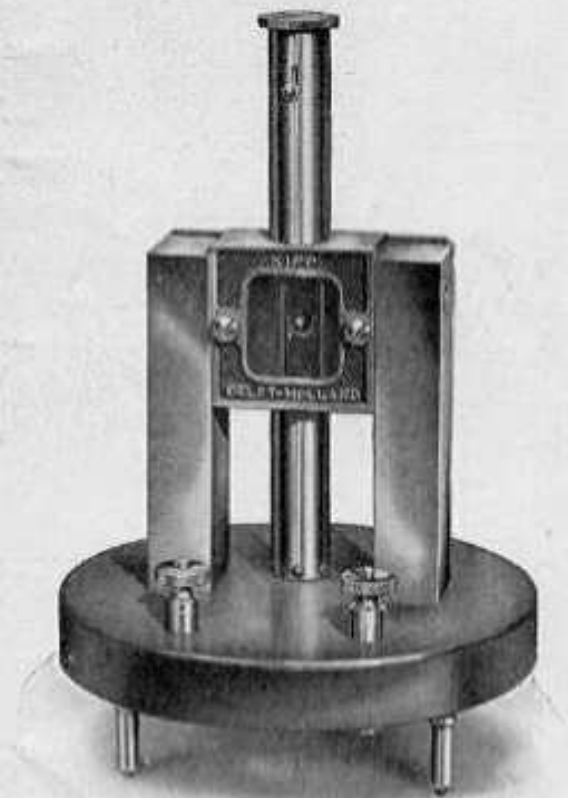


Fig. 10
Galvanomètre Moll, type M R.

| | | Abrév. télégr.: |
|----------|--|-----------------|
| No. A 33 | Galvanomètre Moll type M R (fig. 10) | <i>Vegalv</i> |

TABLEAU DE CARACTÉRISTIQUES

| Type de galvanomètre | Période totale en secondes ¹⁾ | Résistance intérieure en ohms | Résistance extérieure en ohms ²⁾ | F.E.M. en 10^{-8} v. pour obtenir 1 mm de déviation à 1 mètre de distance ³⁾ | Courant en 10^{-10} amp. pour obtenir 1 mm de déviation à 1 mètre de distance ³⁾ | Diamètre du miroir plan en mm ⁴⁾ |
|--|--|-------------------------------|---|---|---|---|
| Galvanomètre Moll type „original” (voir page 1) | | | | | | |
| | 1,3 | 55 | 1 40 160 | 59 76 122 | 105 80 57 | 6 |
| Galvanomètre à haute sensibilité en ampères (voir page 2) | | | | | | |
| A | 7 | 340 | 2000 | 40 | 1,7 | 5 |
| | | | 20000 | 120 | 0,6 | |
| | | | 70000 | 210 | 0,3 | |
| | | | 200000 | 400 | 0,2 | |
| B | 3,5 | 340 | 700 | 83 | 8 | 5 |
| | | | 5000 | 185 | 3,5 | |
| | | | 20000 | 400 | 2 | |
| | | | 70000 | 700 | 1 | |
| Galvanomètre Moll à haute sensibilité en volts (voir page 3) | | | | | | |
| | 2 | | 1 | 13 | 50 | 5 |
| | 3 | 25 | 70 | 12 | 13 | |
| | 5 | | 200 | 9 | 4 | |
| Galvanomètre de Moll et Burger à sensibilité réglable (voir page 4) | | | | | | |
| | 1,5 | | 1 | 19 | 73 | 5 |
| | 1,6—3,6 | 25 | 60 | 33—9,5 | 39—11 | |
| | 1,65—4,3 | | 150 | 44—9 | 25—5 | |
| | 1,7—5,1 | | 250 | 50—8,3 | 18—3 | |
| Galvanomètre Zernike (voir page 4) | | | | | | |
| Za | 1,3 | 7 | 1 | 18 | 250 | 8 |
| | | | 20 | 30 | 110 | |
| | | | 50 | 40 | 70 | |
| Zb | 3 | 10 | 1 | 5 | 50 | 8 |
| | | | 50 | 15 | 25 | |
| | | | 200 | 30 | 15 | |
| Zc | 7 | 15 | 15 | 3,6 | 12 | 8 |
| | | | 100 | 8 | 7 | |
| | | | 400 | 16 | 4 | |
| Zd | 3 | 25 | 80 | 25 | 25 | 8 |
| | | | 550 | 58 | 10 | |
| | | | 2000 | 100 | 5 | |

TABLEAU DE CARACTÉRISTIQUES

| Type de galvanomètre | Période totale en secondes ¹⁾ | Résistance intérieure en ohms | Résistance extérieure en ohms ²⁾ | F.E.M. en 10^{-8} v. pour obtenir 1 mm de déviation à 1 mètre de distance ³⁾ | Courant en 10^{-10} amp. pour obtenir 1 mm de déviation à 1 mètre de distance ³⁾ | Diamètre du miroir plan en mm ⁴⁾ |
|---|--|-------------------------------|---|---|---|---|
| Ze | 7 | 25 | 200 | 11 | 5 | 8 |
| | | | 1000 | 25 | 2,5 | |
| | | | 3000 | 45 | 1,5 | |
| Galvanomètre Moll, type „micro“ (voir page 6) | | | | | | |
| | 0,2 | 20 | 1 | 84 | 400 | 3 |
| | | | 15 | 115 | 330 | |
| | | | 55 | 185 | 250 | |
| Galvanomètre balistique (voir page 7)⁵⁾ | | | | | | |
| | 30 | 100 | 100 | 9 | 4,5 | 10 |
| | | | 500 | 15 | 2,4 | |
| | | | 1500 | 20 | 1,25 | |
| Galvanomètre à fil de torsion d'après Moll et Van Dyck (voir page 8) | | | | | | |
| TS A | 0,02 | 8,5 | 1 | 380 | 4000 | 0,8 × 1,5 |
| | | | 50 | 1600 | 2750 | |
| | | | 100 | 2200 | 2000 | |
| | | | infini | — | 1670 | |
| TS B | 0,01 | 5 | 1 | 480 | 8000 | 0,8 × 1,5 |
| | | | 50 | 3000 | 5500 | |
| | | | 100 | 5000 | 4800 | |
| | | | infini | — | 4300 | |
| Galvanomètre Moll, type MR (voir page 9) | | | | | | |
| | 2,5 | 80 | 1 | 170 | 210 | 8 |
| | | | 50 | 220 | 170 | |
| | | | 150 | 310 | 130 | |

¹⁾ Lorsque les galvanomètres sont réglés à l'amortissement critique, cette durée (pour une oscillation complète) est pratiquement égale au „temps d'indication“.

²⁾ En augmentant ou en réduisant le champ magnétique au moyen du shunt magnétique, on peut obtenir l'amortissement critique pour une résistance extérieure quelconque comprise entre les valeurs extrêmes données dans le tableau. Comme la sensibilité varie en même temps que le champ magnétique, nous indiquons sa valeur pour différentes résistances extérieures.

³⁾ Le champ magnétique étant réglé pour que le galvanomètre soit à l'amortissement critique (indication aperiodique).

⁴⁾ Tous les galvanomètres sont munis d'un miroir plan et tous les tubes de suspension ont une fenêtre à faces parallèles.

⁵⁾ Pour la sensibilité en coulombs, voir page 7.

RELAIS THERMOÉLECTRIQUE MOLL POUR L'AMPLIFICATION DES DÉVIATIONS GALVANOMÉTRIQUES

Le relais thermoélectrique, représenté schématiquement par la fig. 11, est un couple thermo-électrique double enfermé dans une ampoule vidée d'air. Les parties *AB* et *CD*

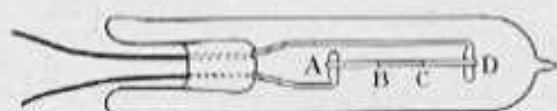


Fig. 11.

Relais thermoélectrique dans une ampoule en verre.

Dans ce cas, un second galvanomètre, relié au relais, restera au zéro. Un courant très faible traversant le galvanomètre primaire déplacera le spot sur la partie *BC* de la lamelle thermoélectrique. Par suite, la température de l'une des soudures augmentera et celle de l'autre diminuera; il en résulte une forte déviation du galvanomètre secondaire. Les déviations d'un galvanomètre peuvent ainsi être amplifiées plusieurs centaines de fois.

A condition que l'amplitude des déplacements du spot sur la lamelle thermo-

électrique ne dépasse 1,5 mm, les déviations du galvanomètre secondaire sont proportionnelles à celles du galvanomètre primaire. Le vide élimine toutes les perturbations qui pourraient provenir de l'air environnant la fine bande thermoélectrique. Comme cette bande n'a que 0,001 mm d'épaisseur, le temps d'indication est très court (inférieur à 2,5 sec.). La résistance est de 15 ohms.

Le gain réel d'amplification est limité par le fait que les perturbations du galvanomètre primaire sont amplifiées en même temps.

Comme galvanomètre primaire nous recommandons le type Moll „Original” (page 1).

Il n'est pas nécessaire que ses perturbations sont plus grandes que celles causées par le mouvement Brownien inévitable. En fait, la combinaison de ce galvanomètre et d'un relais thermoélectrique permet d'atteindre la „limite ultime”.

Le relais thermoélectrique est représenté par la figure 12. L'ampoule vidée d'air (fig. 11) est montée dans un tube métallique à double parois isolées l'une de l'autre. Ce tube est muni de deux ouvertures oblongues. Un support, réglable verticalement et horizontalement, peut être fourni avec l'appareil.

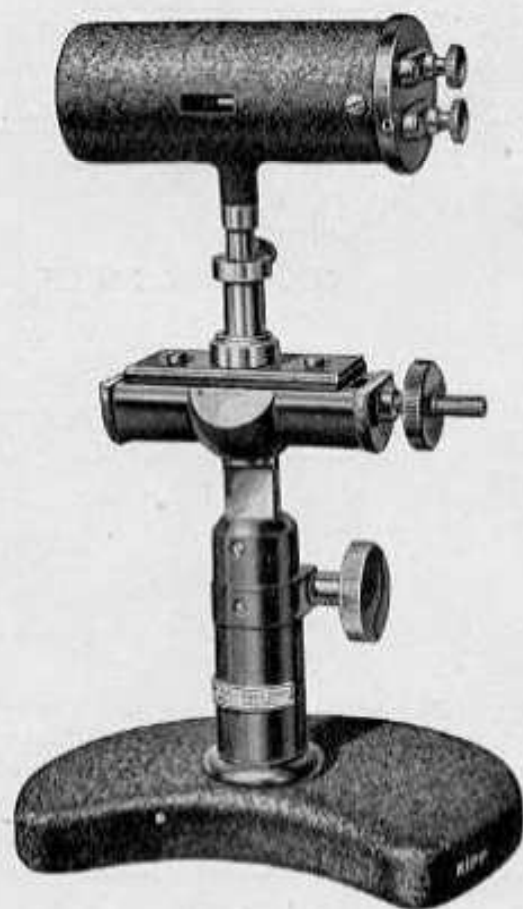


Fig. 12.

Relais thermoélectrique en tube de laiton, monté sur support réglable.

L'installation complète, comportant un galvanomètre primaire, un relais thermo-électrique et tous les accessoires (excepté le galvanomètre secondaire), montée sur un socle rigide, est représentée par la figure 13.

Le filament d'une lampe à incandescence (4 volts, 12 watts) est projeté sur le miroir du galvanomètre primaire. Une lentille montée sur un support réglable forme l'image d'un diaphragme rectangulaire sur une lentille cylindrique. Celle-ci concentre la lumière en un spot horizontal oblong tombant sur la partie centrale de la bande du relais. Un écran

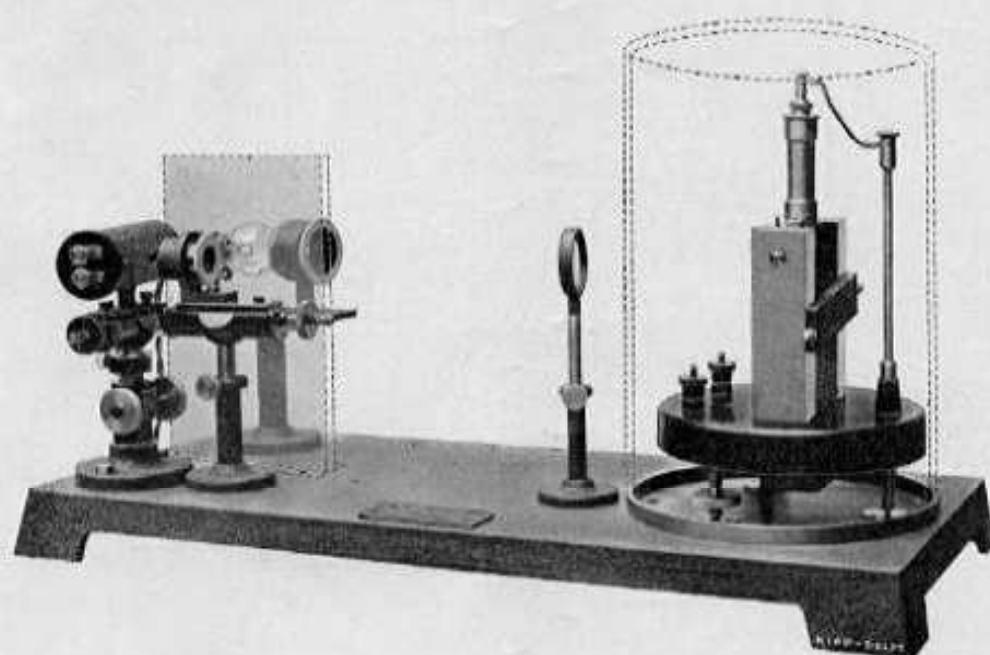


Fig. 13.

Installation complète du relais thermoélectrique.

placé entre la lampe et le relais protège celui-ci de l'influence directe de la lampe. Le galvanomètre primaire est placé sous une double enceinte métallique, les conducteurs passant par une ouverture ménagée dans le socle. La durée d'indication de l'appareil combiné avec deux galvanomètres Moll type „original” est d'environ 3,5 secondes.

Abrév. télégr.:

| | | |
|----------|--|-----------------|
| No. A 34 | Relais thermoélectrique Moll en tube de laiton à double parois (fig. 12), sans support | <i>Relay</i> |
| No. A 35 | Support réglable pour le relais | <i>Vacstand</i> |
| No. A 36 | Installation complète du relais thermoélectrique (fig. 13), sans des galvanomètres | <i>Relayfit</i> |

AMPLIFICATEUR À COUPLES THERMOÉLECTRIQUES

Si on doit combiner une grande sensibilité avec une indication rapide, le relais thermoélectrique décrit page 12 est avantageusement remplacé par un amplificateur à couples thermoélectriques, instrument destiné à être utilisé en combinaison avec un galvanomètre Moll type „micro” (page 6).

Un faisceau lumineux intense est concentré sur le miroir M de l'instrument dont les déviations doivent être amplifiées. Le faisceau réfléchi tombe sur deux prismes réflecteurs P_1 et P_2 . Ces prismes divisent le faisceau en deux parties qui sont concentrées sur deux

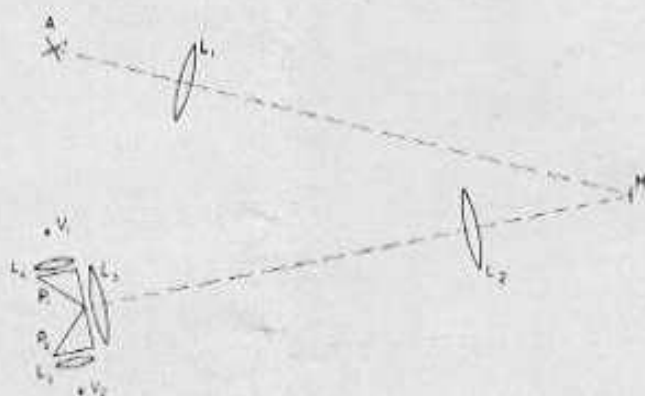


Fig. 14.

couples thermoélectriques dans le vide, V_1 et V_2 , à indication rapide. Les couples doivent être connectés en série et en opposition à un galvanomètre rapide (de préférence le galvanomètre type „micro”).

Les prismes et les couples thermoélectriques sont montés sur un support réglable. La combinaison galvanomètre type „micro”, amplificateur à couples thermoélectriques et galvanomètre type „micro” secondaire, a une durée d'indication d'environ 0,3 sec., tandis que la sensibilité peut être poussée jusqu'à atteindre la limite ultime imposée par le mouvement Brownien.

Abrév. télégr.:

No. A 37 Amplificateur à couples thermoélectriques sur support réglable . . . Ampli

GALVANOMÈTRE À AIGUILLE DE MOLL

Le cadre de cet instrument, tendu entre deux rubans métalliques, se meut dans un champ exactement radial. L'aiguille d'une longueur de 100 mm prend son équilibre en 7 secondes. L'échelle, munie d'un miroir, mesure 130 mm; elle est divisée en 100 parties. Un millivolt donne une déviation couvrant toute l'étendue de la graduation. La résistance de l'instrument est de 10 ohms. Le zéro peut être placé au milieu, si on le désire.



Fig. 15.
Galvanomètre à aiguille.

Le système mobile est enfermé dans un boîtier en aluminium. L'instrument peut être bloqué et possède un dispositif de correction du zéro. Le couvercle ne peut se mettre en place que quand le cadre est bloqué.

CARACTÉRISTIQUES

| Période totale en secondes | Résistance intérieure en ohms | Déviaton sur toute l'échelle pour | Nombre de divisions de l'échelle |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 7 | 10 | 1 mV | 100 |

Abrév. télégr.:

- No. A 38 Galvanomètre à aiguille, complet suivant fig. 15, avec zéro à l'extrémité de la graduation, sans loupe de lecture *Pointer*
 No. A 39 Idem, avec zéro au centre de la graduation *Poindan*

GALVANOMÈTRE À VIBRATIONS DE MOLL

Ce galvanomètre est destiné à la mesure de faibles courants alternatifs de fréquences comprises entre 100 et 2500.

Le système mobile est constitué par une corde placée dans un champ magnétique. Un petit miroir est fixé d'une manière asymétrique sur la corde. Quand la corde vibre, le miroir, en raison de son inertie, prend un mouvement oscillatoire et le spot se projette sur

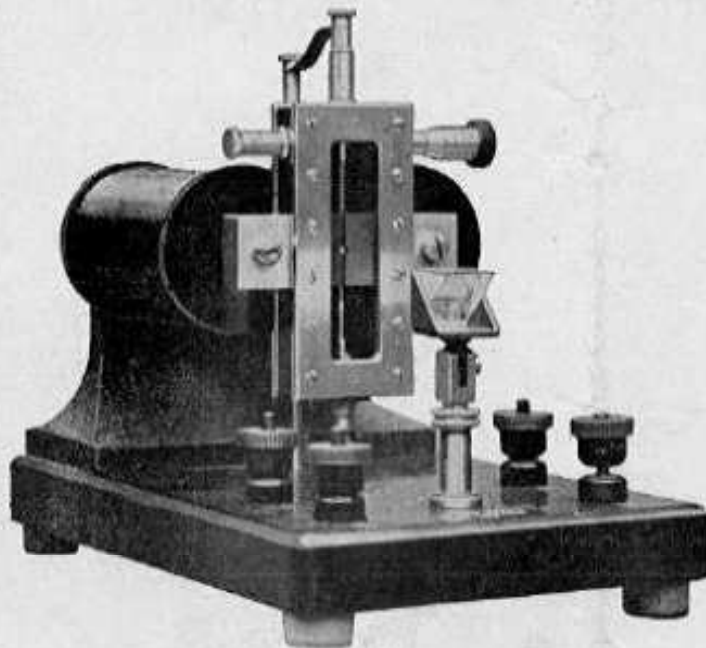


Fig. 16.

Galvanomètre à vibrations de Moll.

Le prisme réflecteur sur support fait partie de notre dispositif d'éclairage.

l'échelle sous forme d'une bande lumineuse, dont la longueur est proportionnelle à l'intensité du courant alternatif. On peut faire varier la tension de la corde de façon à obtenir la résonance. L'amortissement est réglé en agissant sur le champ magnétique.

L'électro-aimant a une résistance d'environ 4 ohms; son excitation nécessite un courant d'environ 1 amp., à fournir par un accumulateur.

L'accumulateur doit être relié aux bornes de droite (marquées *M*). Les bornes de gauche (marquées *G*) sont reliées à la corde, qui a une résistance d'environ 30 ohms. Le système n'a pas besoin d'être bloqué. Il se trouve

enfermé dans un espace parfaitement clos, muni d'une fenêtre en verre.

La sensibilité est fonction de la fréquence du courant alternatif. Le galvanomètre a sa plus grande sensibilité pour un courant de 250 périodes par seconde; 1 micro-ampère donne alors une déviation de 30 mm sur une échelle placée à 1 m. A 1000 périodes la déviation est de 3,5 mm et à 2500 périodes de 2 mm pour 1 micro-ampère.

Pour régler l'instrument de façon à obtenir la résonance, on fait varier la tension de la corde en agissant sur la vis micrométrique placée en haut et à droite. Pendant ce réglage l'aimant ne doit pas être excité, car avec un champ faible (magnétisme rémanent) la courbe de résonance est la plus aiguë. On règle ensuite le courant magnétisant de façon à obtenir la sensibilité maximum.

Abrév. télégr.:

No. A 40 Galvanomètre à vibrations de Moll (fig. 16), sans prisme sur support (pour ces accessoires voir la liste Acces 36) *Vibragalv*

Des descriptions d'accessoires de galvanométrie et d'appareils enregistreurs se trouvent dans les listes Acces 36 et Reg 36.

Prix pour la notice GALVO 36.

| <u>No.</u> | | <u>Florins hollandais:</u> |
|------------|--|--------------------------------|
| A 1 | Galvanomètre Moll type "original" complet (fig.1), mais sans prisme ni support de prisme, ceux-ci faisant partie du dispositif d'éclairage (voir la liste Acces 36) | 225,-- |
| A 2 | Equipage de rechange | 135,-- |
| A 3 | Galvanomètre Moll type "original" dans une caisse en bois de teck, complet avec lampe et échelle | 280,-- |
| A 4 | Idem, mais avec caisse munie d'un niveau et de vis calantes | 300,-- |
| A 5 | Galvanomètre à haute sensibilité en ampères, type A | 400,-- |
| A 6 | Equipage de rechange | 275,-- |
| A 7 | Galvanomètre à haute sensibilité en ampères, type B | 400,-- |
| A 8 | Equipage de rechange | 275,-- |
| A 9 | Galvanomètre Moll à haute sensibilité en volts, complet (fig.2) | 375,-- |
| A 10 | Equipage de rechange | 275,-- |
| A 11 | Galvanomètre de Moll et Burger à sensibilité réglable, complet (fig.4), mais sans prisme ni support de prisme (ceux-ci faisant partie du dispositif d'éclairage, voir la liste Acces 36) | 650,-- |
| A 12 | Equipage de rechange | 450,-- |
| | Galvanomètre Zernike, complet (fig.5): | |
| A 13 | Type Za | 370,-- |
| A 14 | " Zb | 400,-- |
| A 15 | " Zc | 430,-- |
| A 16 | " Zd | 450,-- |
| A 17 | " Ze | 450,-- |
| | Equipage de rechange pour le galvanomètre Zernike: | |
| A 18 | Type Za | 240,-- |
| A 19 | " Zb | 270,-- |
| A 20 | " Zc | 300,-- |
| A 21 | " Zd | 320,-- |
| A 22 | " Ze | 320,-- |
| A 23 | Galvanomètre Moll type "micro" (fig.6) | 275,-- |
| A 24 | Equipage de rechange | 175,-- |
| A 25 | Galvanomètre balistique (fig.7), mais sans prisme ni son support (pour ces accessoires voir la liste Acces 36) | 350,-- |
| A 26 | Equipage de rechange | 250,-- |

Prix pour la notice GALVO 36.

| <u>No.</u> | | <u>Florins hollandais:</u> |
|------------|--|--------------------------------|
| | Galvanomètre à fil de torsion: | |
| A 27 | Type TS A avec aimant permanent | 230,-- |
| A 28 | " TS B " " " | 280,-- |
| A 29 | " TS A " électro-aimant | 200,-- |
| A 30 | " TS B " " " | 200,-- |
| | Equipage de rechange pour le galvanomètre à fil de torsion avec électro-aimant: | |
| A 31 | Type TS A | 120,-- |
| A 32 | " TS B | 120,-- |
| A 33 | Galvanomètre Moll type MR (fig.10) | 150,-- |
| A 34 | Relais thermoélectrique Moll en tube de laiton à double parois (fig.12), sans support | 90,-- |
| A 35 | Support réglable pour le relais | 55,-- |
| A 36 | Installation complète du relais thermoélectrique (fig.13), sans des galvanomètres | 400,-- |
| A 37 | Amplificateur à couples thermo- électriques sur support réglable | 400,-- |
| A 38 | Galvanomètre à aiguille, complet suivant fig. 15, avec zéro à l'extrémité de la graduation, sans loupe de lecture | 250,-- |
| A 39 | Idem, avec zéro au centre de la graduation | 250,-- |
| A 40 | Galvanomètre à vibrations de Moll (fig.16), sans prisme sur support (pour ces accessoires voir la liste Acces 36) | 300,-- |

Les prix s'entendent pour marchandise prise à usine,
sans emballage.

Juillet 1936.