



A. JOBIN & G. YVON

INGÉNIEURS - CONSTRUCTEURS, *Anciens Elèves de l'Ecole Polytechnique*

26, Rue Berthollet à ARCUEIL (Seine)

Adresse télégraphique : JOBYVONOJ-PARIS

Téléphone : ALÉSIA 58-54

R. C. Seine 210.371 — COMPTE DE CHÈQUES POSTAUX : PARIS 672-50

INSTRUMENTS DE PRÉCISION ET D'OPTIQUE

Notice N° 4

1933

PHOTOMÈTRE

VERNES, BRICQ & YVON

pour mesures d'absorption et de diffusion

TITULAIRES SUCCESSIFS de la MAISON

SOLEIL, Père, Fondateur .. 1819-1849
SOLEIL, Fils 1849-1872
L. LAURENT 1872-1892
A. JOBIN 1892-1923
A. JOBIN et G. YVON .. 1923

:: EXPOSITIONS UNIVERSELLES ::

Paris	1889	Grand Prix
Paris	1900	Grand Prix
Bruxelles	1910	Grand Prix
Turin	1911	Hors Concours
<i>Membre du Jury</i>		
Gand	1913	Grand Prix
Strasbourg	1919	Grand Prix
Strasbourg	1923	Hors Concours



BIBLIOGRAPHIE

concernant les applications du Photomètre V. B. Y.

SYPHILIMÉTRIE

- A. VERNES. — *L'organisation de la syphilimétrie*. T. P. I. P. *, fascicule II, 1923.
- A. VERNES. — *Une sérologie précise éclaire le traitement de la syphilis*. T. P. I. P. *, fascicule V, 1926.
- A. CARRERAS, J. CATASUS et X. VILANOVA. — *Una serologia precisa aclara el tratamiento de la sífilis*. Traduction du fascicule V ci-dessus ; Barcelone, 1927.
- DAISY M. O. ROBINSON and Adelaïde B. BAYLIS. — *An exact serology guides the treatment of syphilis*. Traduction du fascicule V ci-dessus ; Paris, 1927 (Maloine, éditeur).
- A. VERNES. — *La physico-chimie domine toute la question de la syphilis*. Rapport à l'Assemblée générale de l'Institut prophylactique du 10 Juin 1927. Imprimerie administrative centrale, 8, rue de Furstenberg, Paris.
- AMBROSIO PERERA. — *La reaccion de Vernes*. Thèse de Doctorat en Sciences médicales, Université Centrale du Venezuela, Caracas, 1928.
- S. RIZZI, C. MAZZOLARI et E. MORANDI. — *Recherches sérologiques avec le Photomètre de Vernes dans la syphilis*. Il Dermo sifiligrapho, 3^e année, Février 1928, p. 82, Turin.
- M. LÉGER. — *Séro-floculation dans la syphilis. Réaction de Vernes*. *Traité du Sang*, publié sous la direction de A. Gilbert et H. Weinberg, t. III, p. 228 à 245, 1932 (Baillière, éditeur).

TUBERCULOSE

- A. VERNES. — *Etudes sur la sérologie de la tuberculose* T. P. I. P. *, fascicule IV, 1926.
- Robert LÉVY. — *La réaction de Vernes à la résorcine au cours de l'infection tuberculeuse (évolution et période latente). Réaction de Vernes et vaccination par le B. C. G.* Thèse, Faculté de Médecine de Nancy, 1929 (Cam. André, imprimeur, Nancy).
- P. KFOURI. — *Application chez le cheval de la séro-réaction à la résorcine de A. Vernes*. — *Rev. Path. comparée et Hygiène génér.* t. XXXI, p. 338, Mars 1931, et *Arch. I. P. ***, t. III, n^o 1, p. 125, 1931.
- Louis PLACIDL. — *La réaction de Vernes à la résorcine dans le diagnostic des tuberculoses animales*. Thèse de Doctorat vétérinaire, 1931, d'après *Marseille-Médical*, p. 438, 1932.

* Travaux et Publications de l'Institut prophylactique, 36, rue d'Arras, Paris (VI^e). — Norbert Maloine, éditeur, 27, rue de l'Ecole de Médecine, Paris (V^e).

** Archives de l'Institut prophylactique, 36, rue d'Arras, Paris (VI^e). — Masson et C^{ie}, éditeurs, 120, Boulevard St-Germain, Paris (VI^e).



W. P. J. A. WEBERS. — *De resorcinereactif van A. Vernes*. Thèse de Doctorat, 3 Juin 1932, Université de Leyde (N. V. Bock, Leiden).

QUÉRANGAL DES ESSARDS. — *Importance de la réaction de Vernes à la résorcine dans le liquide céphalo-rachidien pour le diagnostic des méningites tuberculeuses*. Arch. I. P. *, t. II, n° 3, p. 315, 1930.

A. VERNES, R. BRICQ et A. GAGER. — *Application de la réaction à la résorcine à la tuberculose du cheval*. Arch. I. P. *, t. III, n° 1, p. 119, 1931.

CANCER

A. VERNES, R. BRICQ et A. GAGER. — *Conditions expérimentales du diagnostic sérologique des Cancers*. Arch. I. P. *, t. I, n° 1, p. 43, 1929 ; t. II, n° 2, p. 211, 1930.

PALUDISME

A. F. X. HENRY. — *Contribution à l'étude sérologique de l'infection palustre*. Gaz. heb. Soc. Méd. Bordeaux, t. XLVIII, p. 311, 1927.

Etude sérologique de l'infection palustre. Paris-Médical, 23 Juin 1928.

M. SABATUCCI. — *La reazione di flocculazione nell' infezione malarica*. Rev. di Malarologia, t. VII, n° 6, p. 853, Décembre 1928.

A. F. X. HENRY. — *Nouvelle technique de ferro-flocculation pour l'étude sérologique du paludisme*. Soc. Biol. Lyon (séance du 18 Février 1929) et C. R. Soc. Biol., t. C, p. 671, 1929.

Les méthodes photométriques de séro-flocculation dans le diagnostic du paludisme (photométrie de la ferro-flocculation). C. R. Soc. Biol., t. CI, p. 259, 1929.

Le diagnostic du paludisme par la photométrie de la mélanoflocculation. C. R. Soc. Biol., t. C I, p. 261, Mai 1929.

Séro-flocculation palustre. Conditions d'observation. Interprétation et discussion des résultats. C. R. Soc. Biol. t. C I, p. 1026, Juillet 1929.

Séro-flocculation palustre. Méthodes photométriques. Arch. I. P. *, t. I, n° 4, p. 341, 1929.

Z. ANDRÉ et V. LABERNADIE. — *Utilisation du photomètre V. B. Y. pour éviter certaines sources d'erreurs dans le diagnostic du Kala-azar par la réaction de précipitation de Choppa et Gupta*. Bull. Soc. Pathologie exotique, t. XXIII, n° 1, p. 29, 1930.

M. LÉGER. — *Le déterminisme de la guérison des paludéens. Relation possible avec le chimisme sanguin*. Bull. Soc. Pathologie exotique, t. XXIII, n° 8, p. 821, Octobre 1930.

M. LÉGER, P. VASSAL et J. FAUCONNIER. — *Teneur du sérum sanguin des paludéens en matières minérales, matières azotées et cholestérine*. Bull. Soc. Pathologie exotique, t. XXIV, n° 1, p. 34, Janvier 1931 et Gaz. heb. Soc. Méd., Bordeaux, 52^e année, n° 6, p. 51, et n° 7, p. 99, Janvier et Février 1931.

NUMÉRATION DES GLOBULES ROUGES

M. MARCANDIER, I. BIDEAU et J. DUBREUIL. — *Application de la Photométrie à la numération des hématies*. C. R. Soc. Biologie, t. LXXXIX, p. 741, 28 Juillet 1928 ; Archives de Médecine et Pharmacie navales, t. CXVIII, n° 2, p. 293, Avril-Juin 1929 ; Arch. I. P. *, t. I, n° 2, p. 141, 1929.

* Archives de l'Institut prophylactique, 36, rue d'Arras, Paris (VI^e). — Masson et C^o, éditeurs, 120, Boulevard St-Germain, Paris (VI^e).



STANDARDISATION DES VACCINS BACTÉRIENS

- ADEL, B. BAYLIS. — *Standardization of typhoid vaccine by Photométrie methods*. Proc. of Soc. for exper. Biol. and med. t. XXIII, p. 534, 1926 ; *Journal of Inf. Diseases*, t. XXXIX, n° 2, p. 106, Août 1926 et t. XL, n° 4, p. 497, Avril 1927.
- Pereira FILHO. — *Doseamento das vaccinas bacterianas pelos methodos photometricos*. *Revista Medico-Cirurgica do Brasil*, anno XXXVII, n° 12, p. 603, Décembre 1929.

DOSAGES ET MICRODOSAGES

- G. ETIENNE et M. VÉRAIN. — *Dosage de certaines substances par densité optique*. C. R. Soc. Biologie, t. XCV, p. 674, 1926 et séance de la Société de Biologie de Nancy, 23 Février 1926.
- Denis LEROY et M. TAILLANDIER. — *Dosages et microdosages néphélométriques au moyen du photomètre V. B. Y.*, C. R. Soc. Biologie, t. XCVII, p. 557 et 706, 1927.
- G. LAURENT-GÉRARD. — *Dosage colorimétrique en lumière monochromatique de la cholestérine, du glucose, de l'acide urique et de l'hémoglobine*. C. R. Soc. Biologie, t. XCVIII, p. 1325, 1928.
- A. VERNES, R. BRICQ et F. BAZOCHE. — *Applications du photomètre V. B. Y. au dosage de certains éléments du sérum sanguin et des liquides de l'organisme*. Travaux et Publication de l'Institut prophylactique, fascicule VI, Mai 1928 (renvoi page 2).
- G. RODILLON. — *Applications du photomètre au dosage des différentes substances des liquides de l'organisme (urée, chlorure, acide urique, glucose, phosphates, calcium, phénol)*. *Bulletin des Biologistes pharmaciens*, 2^e trimestre, n° 13, p. 163, 1931.
- A. VERNES, R. BRICQ et F. BAZOCHE. — *Dosage de l'hémoglobine dans le sang*. Arch. I. P. *, t. II, n° 1, p. 83, 1930.
- Applications du photomètre V. B. Y. au dosage de certains éléments du sérum sanguin et des liquides de l'organisme*. Arch. I. P. *, t. III, n° 4, p. 547, 1931.
- Le métabolisme de l'azote non protéique du sérum. De son mode de détermination au moyen du photomètre V. B. Y.* Arch. I. P. *, t. IV, n° 1, p. 69, 1932.
- A propos des dosages de cholestérine dans le sang*. Arch. I. P. *, t. IV, n° 3, p. 243, 1932.
- O. KANNER. — *Dosages colorimétriques de la cholestérine libre et totale dans le sang*. Arch. I. P. *, t. IV, n° 3, p. 251, 1932.

DIVERS

- A. VERNES. — *L'enchaînement des faits depuis la naissance de la sérologie jusqu'au photomètre*. Arch. I. P. *, t. I, n° 4, p. 267, 1929 (Masson & C^{ie}, éditeurs).
- A. VERNES. — *Microdosages, mesure de l'infection syphilitique et de l'infection tuberculeuse*. *Le monde médical*, 39^e année, n° 748, p. 619-632, 15 Mai 1929.
- LECOMTE DU NOUY. — *Recherches sur la température critique du sérum (55-56°) au moyen de mesures photométriques*. C. R. Soc. Biol., t. CI, p. 359, Juin 1929.

* Archives de l'Institut Prophylactique, 36, rue d'Arras, Paris (VI^e). — Masson et C^{ie}, éditeurs, 129, Boulevard St-Germain, Paris (VI^e).



- FUENTE HITA. — *Aplicaciones serodiagnostics del fotometro de Vernes (in G. Maranon)*. Trabajos del Servicio de Patologia medica del Hospital general de Madrid, 3^e année, p. 199 (1927-1928), Madrid, 1929.
- G. CLUZET. — *Viscosité, conductibilité électrique et indices photométriques du sérum sanguin acidifié*. C. R. Soc. Biol., t. C, n° 12, p. 1039, 1929.
- LECOMTE DU NOUY. — *Recherches sur la température critique du sérum (55-58°) au moyen de mesures photométriques*. Annales de l'Institut Pasteur, t. XLIV, p. 109, Janvier 1930.
- Recherches sur la température critique du sérum. Mesure du facteur de dépolariisation. Mécanisme de la coagulation par la chaleur*. Annales de l'Institut Pasteur, t. XLV, p. 251, Août 1930.
- R. DÈBRE, J. MARIE et H. PREBET. — *Le diagnostic bactériologique de la coqueluche et de la vaccinothérapie anticoquelucheuse*. Gazette médicale de France, p. 40, Janvier 1930.
- BOUTROUX. — *Influence des lipides sur la séparation des protéines par les sels neutres*. C. R. Académie des Sciences, 7 Avril 1931, p. 884.

OUVRAGE RECOMMANDÉ (in-8, 184 pages)

Ce qu'il faut savoir de la méthode syphilimétrique Vernes et des applications du Photomètre, par les Docteurs Marcel LÉGER et Gustave MARTIN, anciens directeurs des Instituts Pasteur de Dakar et de Brazzaville, médecins de l'Institut Prophylactique, avec préface du Docteur ARTHUR VERNES. Norbert Maloine, éditeur, 27, rue de l'Ecole de Médecine, Paris (V°).

PUBLICATION RECOMMANDÉE (trimestrielle)

Archives de l'Institut prophylactique, publiées sous la direction du Docteur ARTHUR VERNES, 36, rue d'Assas, Paris (VI°). — Masson & C^{ie}, éditeurs, 120, Boulevard Saint-Germain, Paris (VI°).

RÉFÉRENCES

En dix ans, de 1923 à 1933, près de 500 photomètres V. B. Y. ont été vendus dans le monde entier.

La majorité est en service dans des hôpitaux, cliniques, etc... ou dans des laboratoires médicaux et biologiques privés.

Les autres sont employés dans des laboratoires industriels divers (huiles, pétroles, soie artificielle, produits chimiques, etc...).

Sur demande, nous indiquerons à nos correspondants les laboratoires officiels les plus proches de leur résidence dans lesquels se trouvent des photomètres.



SPÉCIFICATION COMMERCIALE

Les mots entre guillemets sont les désignations télégraphiques et servent de références pour la liste de prix

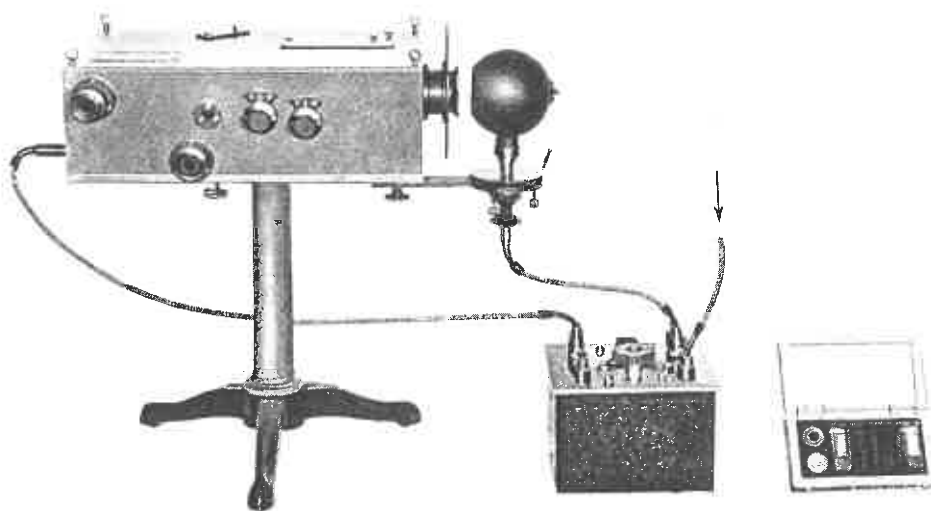


Fig. 1. — Photomètre Vernes, Bricq et Yvon, modèle simple

La figure montre, accessoirement, un tableau d'éclairage pour courant alternatif qui peut convenir aussi au modèle à roue (fig. 2).

Tout photomètre, modèle simple, est livré avec un coffret d'accessoires (visible sur la figure ci-dessus) contenant une cuve A collée (avec bague métal), une cuve B soudée, une clé de réglage à carré, un écran rouge clair F avec diaphragme de 8 $\frac{m}{m}$, la fiche d'étalonnage ; il porte un écran rouge sombre alpha avec diaphragme de 2 $\frac{m}{m}$, monté sur le viseur, et deux lampes électriques, l'une de 6 volts 25 bougies pour l'éclairage du champ, l'autre de 4 volts pour l'éclairage des divisions ; 2 fils de 1 m 50 joints à l'appareil permettent de connecter ces lampes à des bornes d'utilisation de 6 volts (5 ampères) et 4 volts (0.2 ampère) respectivement.

Photomètre Vernes, Bricq et Yvon, modèle simple, désignation..... " VEBRYV "

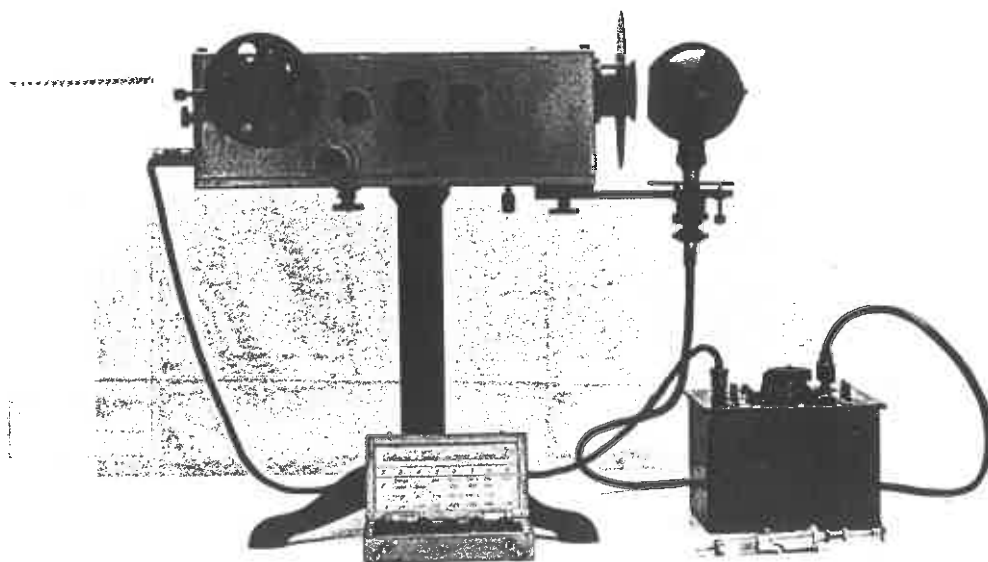


Fig. 2. — Photomètre Vernes, Bricq et Yvon, modèle à roue (9 écrans colorés)

La figure montre, accessoirement, un tableau d'éclairage pour courant continu, et une lanterne orientable qui peuvent convenir aussi au modèle simple (fig. 1).

Ce modèle est recommandé aux laboratoires qui effectuent des travaux variés, des dosages et microdosages exigeant toute une gamme d'écrans colorés ; les réglages sont plus rapides qu'avec le modèle simple.

Tout photomètre, modèle à roue, est livré avec un coffret d'accessoires (visible sur la figure ci-dessus) contenant une cuve A collée (avec bague métal), une cuve B soudée, une clé de réglage à carré et la fiche d'étalonnage ; il porte deux lampes électriques, l'une de 6 volts 25 bougies pour l'éclairage du champ, l'autre de 4 volts pour l'éclairage des divisions ; 2 fils de 1^m50 joints à l'appareil permettent de connecter ces lampes à des bornes d'utilisation de 6 volts (5 ampères) et 4 volts (0,2 ampère) respectivement.

Les 9 écrans colorés de la roue comprennent toujours le rouge sombre alpha et le rouge clair F ; leur liste se trouve sur la fiche d'étalonnage. Sauf demande contraire du client, cette liste sera celle que recommandera, à l'époque de la livraison, l'Institut prophylactique de Paris.

Photomètre Vernes, Bricq et Yvon, modèle à roue, désignation “ RIO ”

Lanterne orientable..... " LEVIA "

Les opérations photométriques se faisant en salle assez obscure, cette lanterne (*fig. 2*) est destinée à éclairer d'une part le papier sur lequel on inscrit les mesures et d'autre part les cuves préparées pour l'examen. Ce dispositif comporte une lampe de 25 bougies fonctionnant sur le secteur, montée à l'intérieur d'un carter qui se fixe en dessous du photomètre, sur la colonne.

Lampes de rechange. — Une seule de chaque espèce suffit pour les Laboratoires qui peuvent se réapprovisionner rapidement à Paris. En prévoir 5 de chaque espèce pour des Laboratoires très éloignés.

Lampe 6 volts 25 bougies pour l'éclairage du champ " SEDUM "

Lampe 4 volts pour l'éclairage des divisions " LILIUM "

Cuves de rechange. — En proportionner le nombre d'une part à l'activité du laboratoire et d'autre part à son éloignement de Paris. Choisir les cuves B soudées pour les liquides qui risquent de décoller les cuves A collées à la glu marine.

Cuve A collée, avec bague métal, précision de 1^{er} ordre " CORYDALIS "

Cuve B soudée à l'émail, précision de 2^e ordre " CORAMINA "



Ecrans colorés supplémentaires. — A choisir d'après la nature des travaux à exécuter. Sauf demande expresse contraire, les écrans pour photomètre modèle simple sont livrés avec diaphragme de $2 \frac{m}{m}$.

Ecran unique avec monture pour photomètre modèle simple	" ECSI "
— double	" DOEC SI "
— unique	" ECRO "
— double	" DOECRO "

Diffusant escamotable " OSMUNDA "

Recommandé seulement aux laboratoires qui doivent faire des mesures systématiques de diffusion.

HOUSSE de protection, en moleskine, avec boutons-pression, enveloppant le Photomètre, pour les périodes de non usage " TILIA "

Pour tous les autres accessoires destinés à l'application des méthodes du Docteur Vernes (mélangeurs, rhéomètres, bains-marie, pipettes, péréthynol, etc...), s'adresser aux Etablissements Leune, 28 bis, rue du Cardinal Lemoine, Paris (VI^e).

CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE

EMBALLAGE. — L'emballage ordinaire est facturé à raison de 1,5 % de la valeur du contenu ; l'emballage maritime, en caisse forte sous zinc, est facturé à raison de 3 % de la valeur du contenu.

TRANSPORT ET ASSURANCE. — Les expéditions sont faites en *port dû* et, éventuellement, *assurance dûe*. Sauf instructions contraires du client, nous prévoyons seulement l'assurance maritime.

A partir de la sortie de nos ateliers, les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire : il appartient donc à celui-ci de vérifier les marchandises à l'arrivée et de remplir les formalités requises vis-à-vis du transporteur, en cas d'avaries ou de pertes.

Le poids net du Photomètre, avec tableau d'éclairage, est de 16 kgs environ. Le poids brut, sous emballage ordinaire, est de 26 kgs. environ ; sous emballage maritime, il est de 32 kgs environ : la caisse a comme dimensions approximatives $60 \times 45 \times 35 \frac{m}{m}$.

A titre d'indication, le coût du transport représente environ, pour les villes suivantes : Lille, Fr. 40 ; Nice, Fr. 80 ; Alger, Fr. 60 ; Londres, Fr. 60 ; New-York (avec assurance maritime), Fr. 170 ; Saïgon (avec assurance maritime), Fr. 180.

DOUANE. — Les expéditions à l'étranger sont toujours faites en *douane dûe*.

PAIEMENT. — Pour le règlement des factures, nos clients ont le choix entre les deux modes de paiement qui suivent : comptant avec 2 % d'escompte de caisse, ou net à 30 jours de fin de mois de livraison, moyennant les références bancaires d'usage.

Toute dérogation à cette règle doit faire l'objet d'un accord avant livraison.



INTRODUCTION TECHNIQUE

Les méthodes physiques d'analyse prennent, dans les laboratoires, une place de jour en jour plus grande. Comparées aux méthodes chimiques concurrentes, elles leur sont, en général, supérieures à tous points de vue : sensibilité, précision, sécurité et rapidité.

Persone ne conteste, par exemple, les avantages des polarimètres pour l'analyse quantitative des substances, solides ou liquides, qui présentent le phénomène du pouvoir rotatoire.

Le Photomètre Vernes, Bricq et Yvon a été créé pour l'analyse quantitative des substances, solides ou liquides, qui présentent des phénomènes d'absorption ou de diffusion (floculations, colloïdes, précipités, etc...).



Fig. 3. — Aspect du champ dans le Photomètre V. B. Y. Pour une mesure, il faut réaliser l'égalité d'éclairement de la plage centrale et des 2 plages encadrantes.

Dans ce photomètre, comme dans les polarimètres, l'opération essentielle consiste à réaliser l'égalité d'éclairement de plages juxtaposées.

Cette égalité obtenue, il ne reste qu'à faire les lectures. Dans un polarimètre, on obtient une rotation, en degrés, du plan de polarisation, par exemple $1^{\circ}87$. Dans le photomètre, on obtient une densité optique : les physiciens savent que cette grandeur est le logarithme du rapport entre l'intensité lumineuse incidente et l'intensité transmise ; les usagers du photomètre n'ont pratiquement pas à se préoccuper de la signification de la densité.

Les médecins ont pour usage de parler en centièmes, afin d'éviter le mauuiement de la virgule. Par exemple, au lieu de dire :

$$\text{densité optique } \bar{\epsilon} = 1,87$$

ils diront :

$$\text{densité optique (en centièmes)} \Delta = 187 \quad \text{ou} \quad \text{D. O.} = 187$$

Et ils appellent degré photométrique (D. P.) la différence entre deux densités optiques en centièmes (D. O.). Ainsi, en syphilimétrie, doivent être faites successivement deux mesures, la première sur un



mélange sérum + péréthynol, la seconde sur un mélange sérum + eau alcoolisé ; le photomètre donnant, par exemple :

1 ^{re} mesure	D. O. = 187
2 ^{me} mesure	D. O. = 138
on en déduira le degré photométrique	D. P. = 49

Avec ces degrés photométriques, les médecins tracent, pour leurs malades, des courbes analogues aux courbes de température en degrés centigrades

« L'application à la syphilis, puis à la tuberculose, d'une échelle de mesure, indiquant par des chiffres les différents niveaux de l'infection, et servant de guide précis non pas seulement pour le diagnostic, mais encore pour le traitement et le pronostic de ces deux grandes maladies, représente un véritable bond en avant des sciences physico-chimiques dans le domaine de la biologie... »

Docteur ARTHUR VERNES.

L'analogie entre le Photomètre V. B. Y. et les polarimètres se poursuit sur le terrain de la **lumière à employer**.

L'absorption ou la diffusion, comme le pouvoir rotatoire, varient suivant la couleur. Il faut donc fixer celle-ci. En polarimétrie, on doit s'astreindre à employer une lumière rigoureusement monochromatique (par exemple, celle des raies D du sodium) ; avec le Photomètre V. B. Y., on peut se contenter d'une lumière approximativement monochromatique : pratiquement, on emploie comme source une lampe à filament de tungstène utilisée au voisinage de son voltage normal (marqué sur son culot) et on filtre la lumière par **un écran coloré** convenable, choisi généralement dans la gamme des écrans Wratten. Il importe de bien comprendre que tout étalonnage établi avec une source et un écran déterminés n'est valable, pour des dosages ultérieurs, que dans les conditions mêmes de son établissement, c'est-à-dire avec une source et un écran identiques. Tout pareillement, on ne pourrait, avec un polarimètre utilisant la raie verte du mercure, doser un corps en se basant sur son pouvoir rotatoire pour les raies D du sodium.

Le Photomètre V. B. Y. n'utilisait couramment, autrefois, que les deux écrans rouges de la liste suivante. La multiplication des applications de cet appareil (dosages, microdosages, etc...) a conduit à l'emploi de toute une série d'écrans, notamment :

Rouge sombre α	Jaune K. 1	Vert-bleu double n ^{os} 53+45
Rouge clair F	Vert simple ε n ^o 74	Bleu clair H n ^o 45
Orangé n ^o 72	Vert double n ^{os} 74+45	Bleu foncé C. 4

Pour faciliter le passage d'un écran à un autre, nous avons été amenés à créer un modèle nouveau, le **modèle à roue**, qui comporte 9 écrans colorés, au choix de l'opérateur.



Le Photomètre V. B. Y. s'apparente également avec le *colorimètre* ; mais le degré de parenté est analogue à celui qui peut exister entre le microscope et la loupe.

Les différences théoriques et techniques sont importantes.

Le photomètre fait une **mesure absolue**, tandis que le colorimètre fait une *mesure relative*. Celui-ci exige comme élément de comparaison une substance-type qui est variable suivant les dosages et dont les propriétés sont souvent mal définies et instables. Au contraire, le Photomètre V. B. Y. a pour base unique un équipement en verre neutre dont les propriétés sont parfaitement stables, connues et chiffrées. Sur une même substance, deux photomètres différents donnent, toujours et partout, des mesures rigoureusement comparables.

Le photomètre utilise le **principe des flux dirigés***, totalement méconnu dans les colorimètres. Exposons ici ce principe dans le cas le plus simple, celui des mesures d'absorption. L'appareil (*fig. 5*) véhicule, par des objectifs et par des prismes, deux faisceaux lumineux qui traversent respectivement la substance en examen et l'organe de mesure : ces faisceaux, bien qu'ils aient *même origine*, à savoir la source J, forment, à la sortie du photomètre, nécessairement deux images J_1 et J_2 (*fig. 4*) de la source : il faut d'abord que ces deux images soient réelles et confondues sur la *pupille de l'opérateur*. En même temps doivent se former sur sa *rétine* les plages qui sont les images de deux régions où les faisceaux ont une section uniforme et sont juxtaposés, sans empiètement ni lacune. Ainsi, de la source à l'œil, il y a propagation géométrique de la lumière, sans dissipation par des écrans diffusants, et cette propagation est réglée de telle sorte que les deux faisceaux, parfaitement distincts sur la rétine, sont parfaitement confondus sur la pupille (*revoir la fig. 5*).

Les conséquences de ce principe sont capitales :

a) **Précision et sécurité.** — Les mesures ne peuvent pas être faussées par des variations d'intensité de la source, car ces variations affectent également les deux faisceaux.

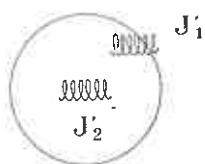


FIG. 4. — Formation des images-sources sur la pupille de l'opérateur.

D'autre part, les mesures sont indépendantes de la position de l'œil. Si les images J_1 et J_2 étaient distinctes, la pupille (représentée sur la *fig. 4* par un cercle) pourrait, par exemple, comprendre la totalité de J_2 et une partie seulement de J_1 ; auquel cas, le faisceau qui s'appuie sur J_1 (plages encadrantes) serait amputé : ces plages continueraient à être uniformes mais elles seraient moins éclairées ; l'œil, en se déplaçant, ferait varier à volonté le rapport entre les éclairissements des plages encadrantes et de la plage centrale, les mesures seraient flottantes et incertaines. Au contraire, si les images J_1 et J_2 sont rigoureusement confondues (ce qui est obtenu par le réglage dit de l' "*accord des images*"), il n'y a aucune hésitation sur la mesure.

* Ce principe a été appliqué, en particulier, par M. GOUY (1880), par Lord RAYLEIGH (1892), par MM. FABRY et BUISSON dans leur microphotomètre (1913) et leur photomètre universel (1920), par M. G. YVON dans son spectrophotomètre (1922) : ces instruments sont construits par la Maison A. Jobin & G. Yvon.



b) **Sensibilité.** — Les images de la source étant formées sur la pupille, le flux entier pénètre dans l'œil et l'intensité de la source est utilisée intégralement pour l'éclairement des images rétinienne des plages. L'extrême sensibilité ainsi obtenue, **plus de mille fois supérieure** à celle des appareils similaires utilisant des écrans diffusants pour la formation des plages, a le double avantage d'augmenter considérablement le champ des mesures d'absorption et de permettre des mesures de diffusion *, sans avoir recours à des sources lumineuses de grande puissance.

Cette possibilité des mesures de diffusion est exploitée dans le Photomètre V. B. Y., où la simple manœuvre d'un bouton permet de passer instantanément de l'absorption à la diffusion.

/

* Dans le cas des mesures de diffusion, l'exposé du principe des flux dirigés est un peu différent. Le rôle de la source J est dédoublé : il y a une source J₁ constituée par la cuve diffusante en examen et une source J₂ constituée par J elle-même ou par un diffusant escamotable qu'éclaire J. Leurs images J'₁ et J'₂ sont encore confondues sur la pupille de l'opérateur. Elles ne sont parfaitement confondues que si elles sont de même formes et dimensions : c'est cette considération qui montre l'intérêt du diffusant escamotable.

Dans tous les cas, depuis les sources J₁ et J₂ jusqu'à l'œil, il y a propagation géométrique de la lumière, sans dissipation par des écrans diffusants.

Ce que proscrit le principe des flux dirigés, ce ne sont pas les écrans diffusants formant sources, lesquels peuvent être nécessaires, mais les écrans diffusants formant plages.

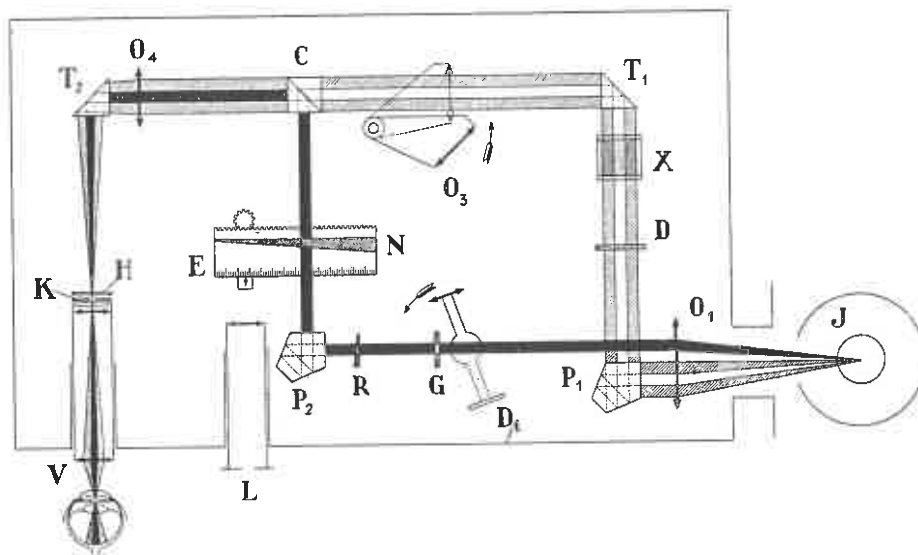


Fig. 5. — Schéma optique du Photomètre V. B. Y. pour les mesures d'absorption

Tracé gris : faisceau lumineux traversant la substance en examen (cuve X).

Tracé noir : faisceau lumineux traversant l'organe de mesure R N.

Origine des faisceaux : J source lumineuse : lampe 6 volts, 25 bougies.
O₁ objectif collimateur donnant des faisceaux parallèles.

Faisceau dit "de gauche"

- D Diffusant escamotable facultatif (mesures de diffusion).
- G Surcharges en verre neutre que l'on peut, à volonté, placer ou enlever.
- R Contre-coin en verre neutre.
- P₂ Prisme pentagonal (équerre optique).
- N Coin mobile en verre neutre ; l'ensemble de N et de R constitue compensateur.
- E Echelle graduée solidaire du coin N et mobile devant un index fixe.

Faisceau dit "de droite"

- P₁ Prisme pentagonal (équerre optique).
- D Surcharges en verre neutre que l'on peut, à volonté, placer ou enlever.
- X Logement de la cuve contenant le liquide à examiner.
- T₁ Prisme diagonal (à réflexion totale).
- O₃ Objectif s'intercalant automatiquement pour les mesures de diffusion, en même temps que X prend la place de T₁ qui s'escamote.

**Observation
et
lecture**

- C cube photométrique formant les plages.
- O₄ objectif collecteur donnant, pour chacun des faisceaux, une image de la source sur la glace H.
- T₂ prisme diagonal (à réflexion totale).
- H glace portant, en son centre, un cercle noir gravé.
- K diaphragme (2 $\frac{m}{m}$ pour absorption, 8 $\frac{m}{m}$ pour diffusion).
- V viseur.
- L loupe de lecture des divisions de l'échelle.

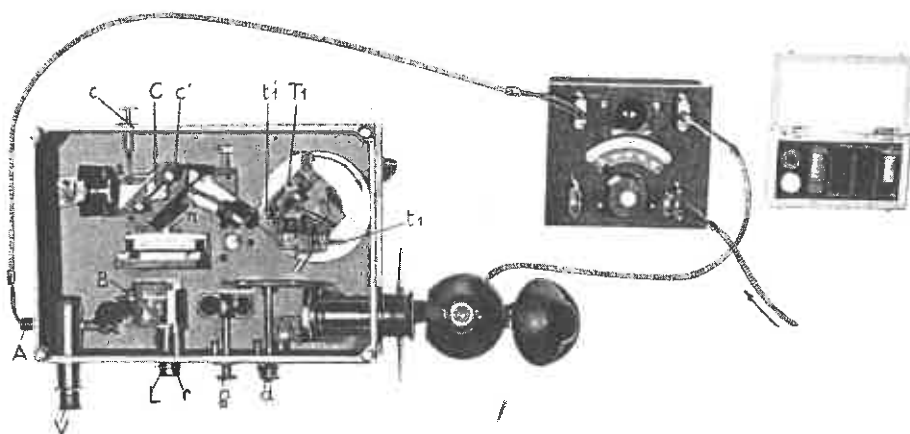


Fig. 6. — Intérieur (couvercle enlevé) et commandes du Photomètre V. B. Y.

L'appareil, sans diffusant escamotable, est ici disposé pour les mesures d'absorption : la cuve X se trouve au-dessous du trou circulaire pratiqué dans le couvercle et masqué par un opercule tournant. Quand on veut disposer l'appareil pour les mesures de diffusion, il faut faire décrire un arc de 90°, dans le sens des aiguilles d'une montre (sens de la flèche de la figure) au bouton de commande (non visible sur la figure) qui se trouve à l'extérieur de la boîte, sous l'origine de la flèche.

- d (non visible sur la figure) Bouton de commande du diffusant escamotable, placé sous ce diffusant, à l'extérieur de la boîte. Pour les mesures d'absorption, le diffusant doit être escamoté, le bouton à fond de course dans le sens des aiguilles d'une montre.
- g Bouton de commande du moulinet portant les surcharges G.
- r Tête carrée pour la commande du contre-coin R à l'aide de la clé à carré.
- n Bouton de commande du coin N ; il est placé sous la boîte.
- B Lampe-bijou 4 volts éclairant les divisions de l'échelle.

- A Prise de courant pour la lampe B.
- d Bouton de commande de la roue portant les surcharges D.
- t₁ t'₁ Organes de réglage angulaire en direction et en hauteur du prisme T₁ ; ces organes sont bloqués après réglage de construction et ne doivent être manœuvrés qu'en cas d'accident de transport.
- c c' Organes de réglage angulaire en direction et en hauteur du cube C, pour l'accord des images ; manœuvrés par la clé à carré.

Manœuvre des écrans colorés et des diaphragmes. — Dans le modèle simple, on déchausse le viseur V et on remplace la bonnette avant qui porte à la fois un diaphragme K et un écran.

Dans le modèle à roue, il y a indépendance des écrans et des diaphragmes ; on change d'écran par rotation de la roue ; on change de diaphragme par rotation du bouton placé sur la paroi gauche de l'appareil (voir fig. 2) : le chiffre 2 ou 8 placé face à l'opérateur indique celui des deux diaphragmes qui est en service.