

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

RÉFRACTOMÈTRE UNIVERSEL À PRISME INTERCHANGEABLE

FICHE N° 4321

Période de fabrication : 1950-1974

Fabricant : Optique de Précision de Levallois

Domaines : Physique

Sous-domaines : Optique

Organisme : Institut Universitaire de Technologie (IUT) de l'université de Rouen

Ville : Mont-Saint-aignan

Modèle :

Matériaux :

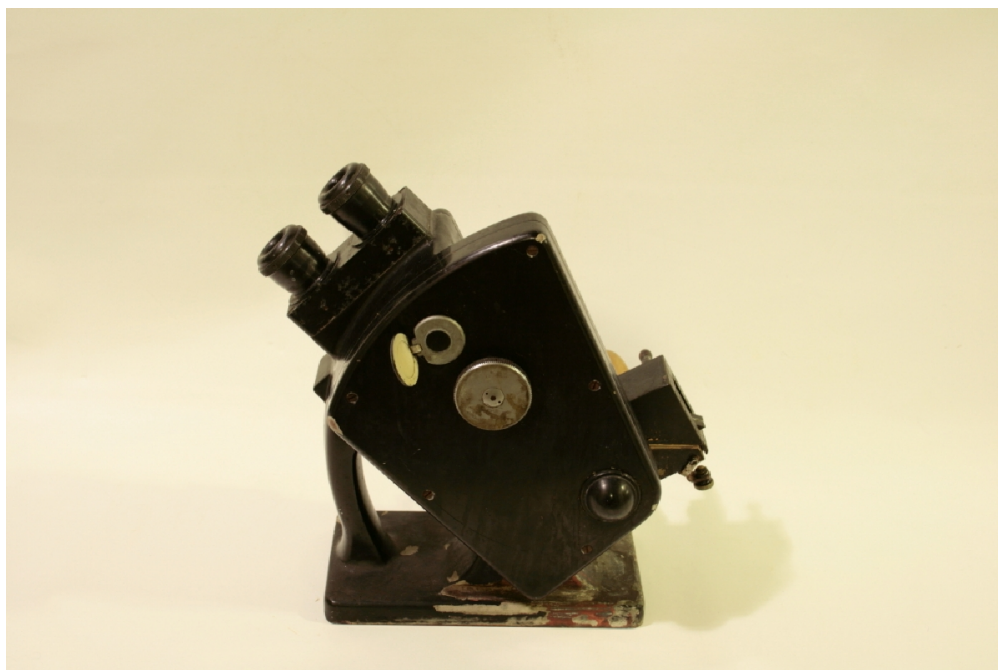
Description

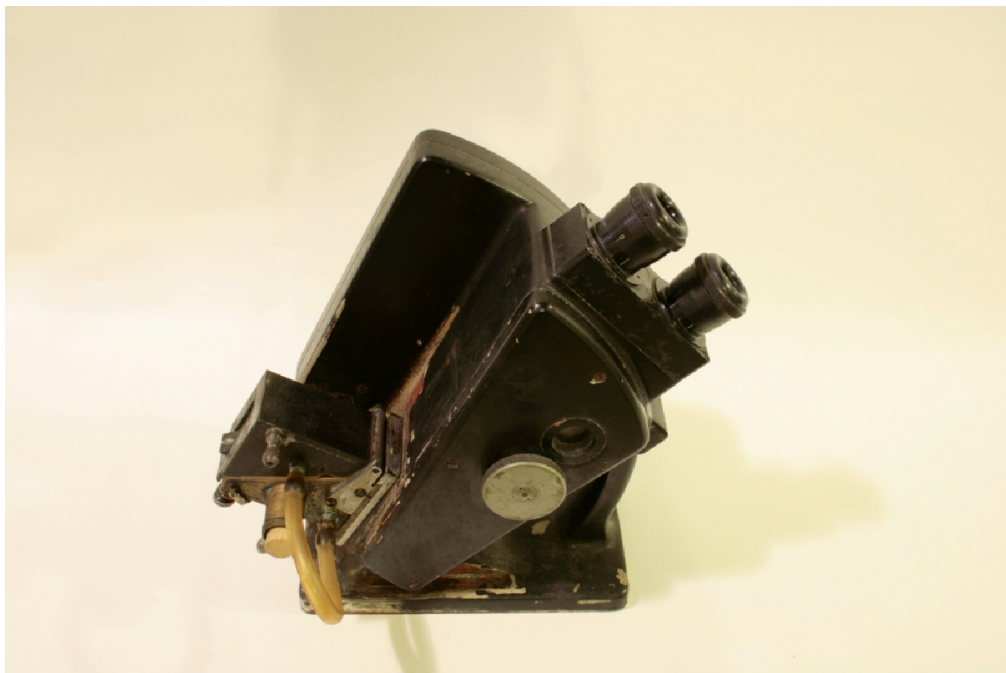
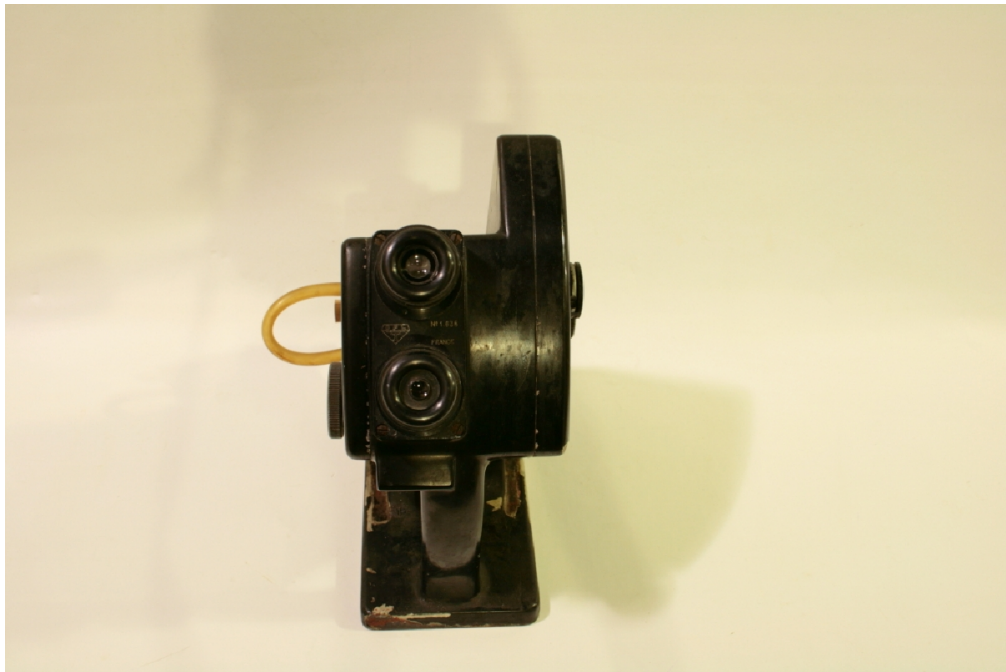
Ce

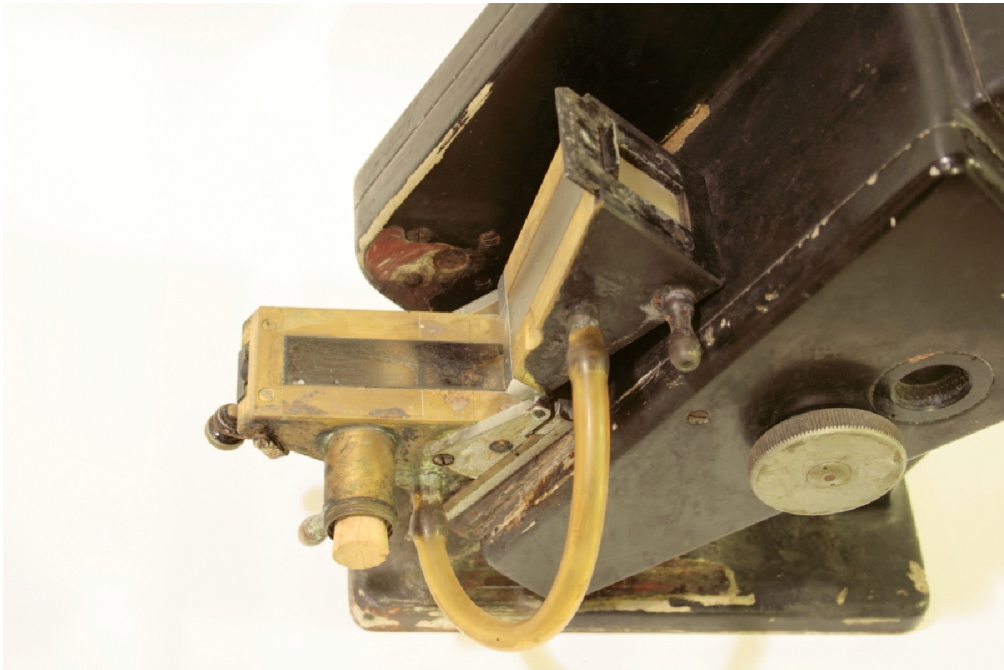
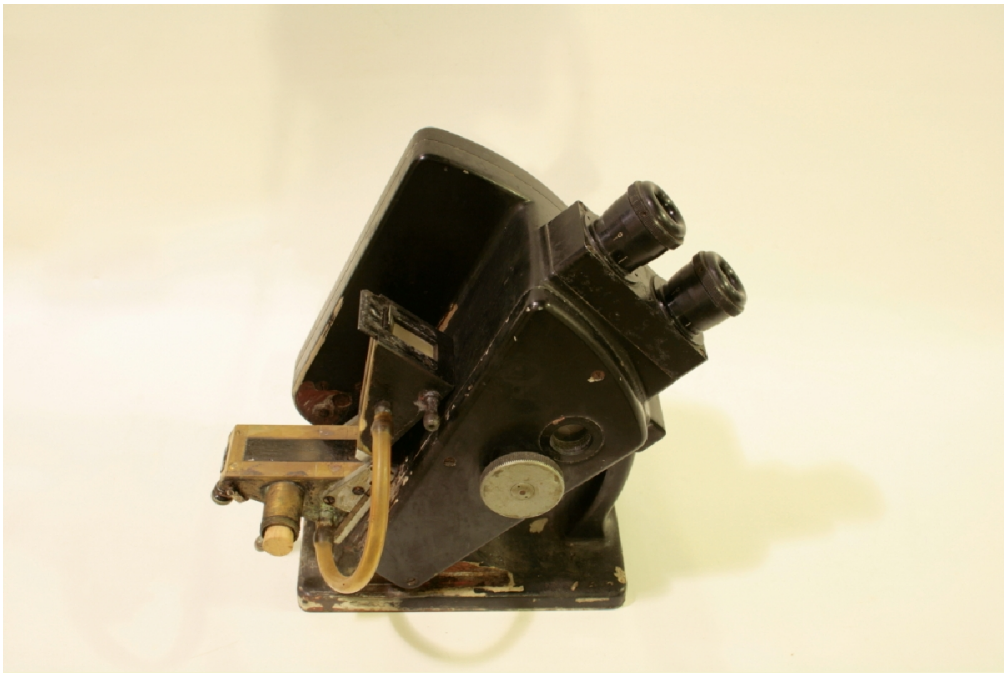
réfractomètre possède une ouverture pour laisser entrer la lumière, un porte-échantillon, un oculaire, deux molettes de réglage. Il est relié à un thermostat (Atago digital thermomètre - hauteur 8 cm, largeur 10 cm, profondeur 10 cm) qui maintient à température constante le bloc de mesure grâce à une circulation d'eau extérieure. Le rayon lumineux subit une déviation en fonction de l'indice de réfraction du liquide étudié ; la valeur de cet indice est lue directement par oculaire sur une échelle graduée présente sur le porte-échantillon.

Utilisation

Appareil servant à mesurer l'indice de réfraction d'un liquide afin de le caractériser. Dans son coffret en bois avec poignée de transport. L'indice de réfraction est une propriété optique liée aux propriétés électroniques d'une substance, il est utilisé fréquemment en laboratoire pour confirmer le bon déroulement d'une synthèse organique ou, à l'aide de tables, déterminer la concentration d'une substance dans un solvant (teneur en sucre, en alcool, etc.). Pour une mesure précise, le réfractomètre doit être thermostaté à 20 °C, ce qui est possible par les tubes latéraux qui servent à faire circuler de l'eau à proximité des prismes. Un thermomètre à mercure permet de mesurer la température. Cet exemplaire était utilisé à des fins pédagogiques au sein de l'Institut Universitaire de Technologies (IUT) de l'université de Rouen.









RÉFRACTOMÈTRE UNIVERSEL

(A PRISMES INTERCHANGEABLES)

LE réfractomètre universel O.P.L. permet de mesurer l'indice des liquides ou des solides transparents ou opaques avec une précision de $\pm 0,00015$ dans un domaine de 1,3 à 17 comprenant la presque totalité des corps existants. L'indication donnée par la lecture directe est relative à la raie D du sodium, bien qu'il suffise d'opérer à la lumière du jour ou d'une lampe ordinaire.

L'appareil fournit en outre les éléments qui permettent de calculer une valeur approchée de la dispersion (variation de l'indice entre les deux longueurs d'onde des raies C et F de l'hydrogène) et par là de caractériser plus complètement les substances examinées.

LA MÉTHODE CONSISTE :

1° - à mettre au contact d'une des faces d'un prisme de référence l'échantillon, dont l'indice doit être inférieur à celui de ce prisme.

2° - à illuminer l'échantillon par un éclairage diffus comprenant des rayons rasants la face de contact.

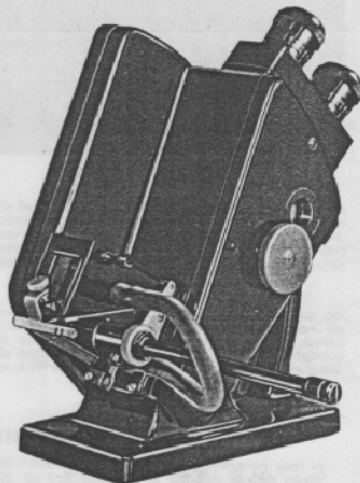
3° - à pointer ces rayons après réfraction, leur direction étant caractérisée par la limite de séparation entre une zone claire et une zone obscure.

4° - à lire sur une échelle graduée l'indice de l'échantillon.

DESCRIPTION

A l'exception du prisme de référence et des oculaires de pointé et de lecture, les éléments optiques sont montés dans un carter de protection en métal léger reposant sur une large semelle et muni d'une poignée facilitant sa manipulation.

A l'avant, est fixé le prisme de référence sur lequel s'articule le prisme d'éclairage. Lorsque ce prisme est rabattu sur le premier, leurs montures forment un étroit compartiment destiné à recevoir les liquides. La lumière est admise par la fenêtre antérieure quand le prisme d'éclairage est relevé. On peut nettoyer les faces de verre apparentes et déposer des échantillons solides sur le prisme de référence. Un dispositif de serrage à vis facilite l'écrasement des matières pâteuses entre les deux prismes.



LIMITES D'EMPLOI

$n_D = 1,3000$ à $1,7000$
 $n_F - n_C = 0$ à $0,0500$
Brix = 0 à 95 %

OPTIQUE ET PRÉCISION DE LEVALLOIS

106, Rue Chaptal - LEVALLOIS-PERRET (Seine)

Tél. PEReire 79-40 (8 lignes groupées)

Adr. Télégr. PRÉCLOPTIC - LEVALLOIS

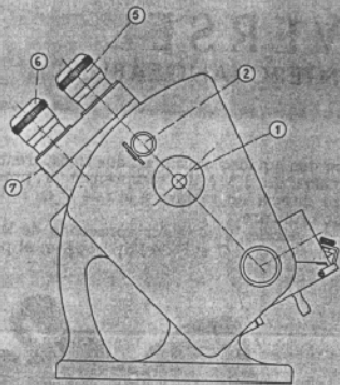


Fig. 2. - Vue côté droit

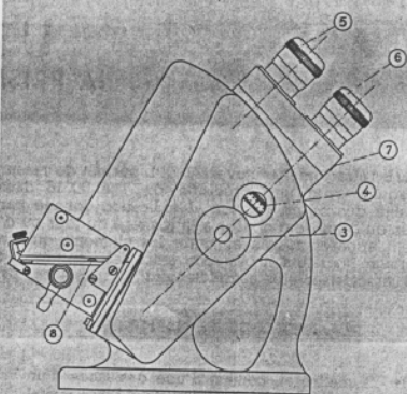


Fig. 3. - Vue côté gauche

Les deux montures de prismes sont évidées intérieurement et présentent des ajutages permettant de réaliser une circulation d'eau pour amener l'échantillon liquide à température stable et déterminée. Un thermomètre donne la température effective au moment de la mesure.

Sur la face de droite du carter, on trouve (fig. 2) le bouton moleté 1 commandant la rotation du prisme de renvoi et du secteur gradué. Celui-ci est éclairé à travers la fenêtre 2 par un volet diffusant, réglable en inclinaison et en orientation.

Sur la face gauche (fig. 3) le bouton moleté 3 fait tourner le système compensateur. L'orientation est repérée sur un tambour visible par l'ouverture 4.

La partie haute du réfractomètre supporte les deux oculaires 5 et 6 : ils possèdent une mise au point hélicoïdale réglable à la vue de l'observateur. En 7 un carré, situé sous l'oculaire de pointé, peut être tourné à l'aide de la clé spéciale (déposée dans la boîte) pour déplacer le réticule de la lunette et parfaire le réglage de l'appareil.

On remarquera la disposition nouvelle inaugurée par cet instrument : fixation du prisme de référence et des oculaires. On obtient ainsi une horizontalité constante de la face de contact qui facilite le dépôt et le maintien des échantillons. L'orientation des oculaires, à 45° vers le bas, assure une commodité appréciable.

ECHANGE DE BOITE A PRISMES

Les prismes du réfractomètre sont interchangeables. Il peut être en effet nécessaire d'effectuer cette opération dans le cas où la surface extérieure du prisme de référence présente une altération du poli telle que la diffusion abaisse considérablement le contraste du champ de pointé.

Le Réfractomètre Universel O.P.L. à prismes chauffables, permet de contrôler ou de déterminer la concentration des solutions aqueuses-éthériques, certains acides ou alcaloïdes. L'appareil se recommande tout particulièrement dans :

- les laboratoires de Chimie-physique,
- les industries agricoles ou alimentaires — pour les huiles végétales ou animales et les matières sèches,
- Les laboratoires de répression des fraudes ou des douanes,
- Les raffineries de pétrole — éther de pétrole, benzine, paraffine, huile minérale,
- Les fabriques de matières colorantes — aniline,
- Les industries sucrières pour contrôler la teneur en matière sèche des jus sucrés,
- Les huiles essentielles à la parfumerie,
- Les verreries ou glaciers, pour la détermination des indices de réfraction des corps solides, etc...

Le Réfractomètre Universel O.P.L. à prismes chauffables est livré en boîte-armoire avec prisme d'étalonnage, flacon de bromo-naphtalène, thermomètre, clé pour le réglage.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

A l'exception du prisme de référence et des oculaires de pointé et de lecture, les éléments optiques sont montés dans un carter de protection en métal léger reposant sur une large semelle et muni d'une poignée facilitant la manipulation.

A l'avant, est fixé le prisme de référence sur lequel s'articule le prisme d'éclairage. Lorsque le prisme d'éclairage est rabattu, les montures de prisme forment un compartiment de faible épaisseur destiné à recevoir les liquides et la lumière est admise par la fenêtre antérieure (9) (fig. 3). Quand ce prisme est relevé, on peut nettoyer les faces de verre apparentes et déposer des échantillons solides sur le prisme de référence. Un dispositif de serrage à vis facilite l'étalement des matières pâteuses entre les deux prismes.

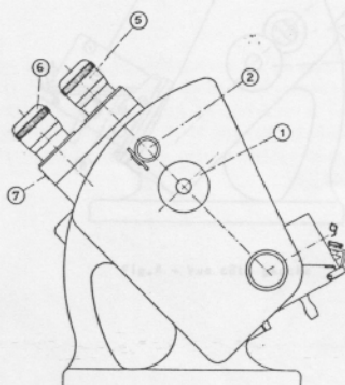


Fig. 3 - Vue côté droit

Les deux montures de prismes sont évidées intérieurement et présentent des ajutages permettant de réaliser une circulation d'eau pour amener les prismes et par suite l'échantillon liquide à une température stable et déterminée. Un thermomètre donne la température effective au moment de la mesure.

Sur la face de droite du carter (fig. 3) on trouve le bouton moleté 1 commandant la rotation du prisme de renvoi et du secteur gradué. Celui-ci est éclairé à travers la fenêtre 2 par un volet diffusant, réglable en inclinaison et en orientation.

Sur la face gauche (fig. 4) le bouton moleté 3 fait tourner le système compensateur. Son orientation est repérée sur un tambour visible dans l'ouverture 4.

Diriger l'appareil vers la lumière, ouvrir le volet de la fenêtre 2 (fig. 3); l'orienter convenablement pour éclairer l'échelle et le réticule, tourner l'oculaire 5 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à l'extrême position donnant une vision nette de l'index. Repérer la graduation correspondante de la baguette et afficher la même valeur à l'oculaire 6.

Relayer le prisme d'éclairage et nettoyer soigneusement les deux faces de verre apparentes en enlevant tout dépôt et toute poussière.

L'appareil est prêt à recevoir l'échantillon.

MISE EN PLACE DE L'ÉCHANTILLON ET RÉGLAGE DE L'APPAREIL

A. LIQUIDES

Déposer le liquide (à l'aide d'une pipette ou d'une gouteuse) sur la face horizontale du prisme, de façon à couvrir la surface de contact pour remplir la chambre qui forme les deux faces de contact. Le prisme d'éclairage est relevé. On veillera qu'aucun corps étranger ne se trouve dans la chambre; celle-ci doit en suspension dans le liquide. On évitera les risques d'abrasion de la surface polie.

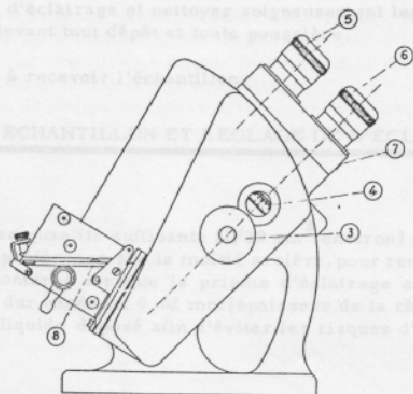


Fig. 4 - Vue côté gauche

La partie haute du réfractomètre porte les deux oculaires 5 et 6; ils possèdent une mise au point hélicoïdale réglable à la vue de l'observateur. En 7 sous l'oculaire de pointé un carré, permet à l'aide d'une clé spéciale (déposée dans la boîte) de déplacer le réticule de la lunette et de parfaire le réglage de l'appareil.

On remarquera la disposition nouvelle inaugurée par cet instrument : fixité du prisme de référence et des oculaires. On obtient ainsi une horizontalité constante de la face de contact qui facilite le dépôt et le maintien des échantillons. L'orientation des oculaires, à 45° vers le bas, assure une commodité appréciable à l'observation.

MODE D'EMPLOI

REGLAGES PRELIMINAIRES

Diriger l'appareil vers la lumière, ouvrir le volet de la fenêtre 2 (fig. 3); l'orienter convenablement pour éclairer l'échelle et le réticule, tourner l'oculaire 5 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à l'extrême position donnant une vision nette de l'index. Repérer la graduation correspondante de la bague et afficher la même valeur à l'oculaire 6.

Relever le prisme d'éclairage et nettoyer soigneusement les deux faces de verre apparentes en enlevant tout dépôt et toute poussière.

L'appareil est prêt à recevoir l'échantillon.

MISE EN PLACE DE L'ECHANTILLON ET REGLAGE DE L'ECLAIRAGE

A. LIQUIDES

Déposer le liquide en quantité suffisante ($1/20 \text{ cm}^3$ environ) sur la face horizontale du prisme, de préférence sur la moitié arrière, pour remplir la chambre que forment les montures lorsque le prisme d'éclairage est rabattu. On veillera qu'aucun corps dur excédant 0,02 mm (épaisseur de la chambre) ne soit en suspension dans le liquide déposé afin d'éviter les risques d'abrasion de la surface polie.

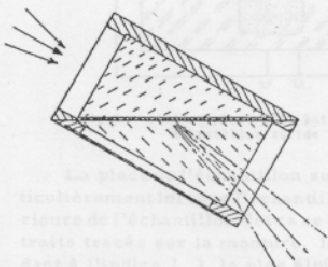


Fig. 5 - Eclairage d'un liquide transparent

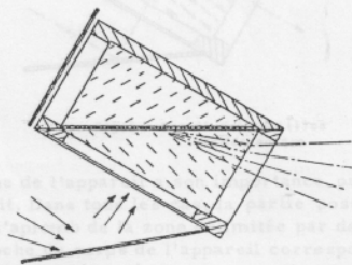


Fig. 6 - Eclairage d'un liquide opaque

Les liquides volatils sont introduits, après avoir rabattu le prisme d'éclairage, à l'aide d'une pipette par l'échancrure 8 (fig. 4) prévue à cet effet.

B. SOLIDES

MESURE DE L'INDICE

L'échantillon doit comporter une face polie et parfaitement plane, destinée à s'appliquer contre la face du prisme de référence, et une face d'éclairage qui n'a pas besoin d'être polie mais qui doit former avec la première, suivant une arête vive, un angle légèrement inférieur à 90° . La face d'éclairage est disposée vers l'avant; la face polie, soigneusement débarrassée de toute poussière, est amenée au contact du prisme du réfractomètre avec interposition d'une goutte de mono-bromonaphtalène dans le cas où l'indice est présumé inférieur à 1,65 d'iodure de méthylène dans le cas contraire. On s'efforcera de réaliser une couche de liquide d'une épaisseur uniforme aussi réduite que possible par pression sur l'échantillon, sans cependant déplacer celui-ci afin d'éviter de détériorer le poli du prisme. La quantité de liquide intermédiaire doit être suffisante pour s'étaler sur la plus grande surface possible principalement dans la partie la plus proche du corps de l'appareil, mais sans excès pour ne jamais déborder vers l'avant ou un bourrelet liquide compromettrait la netteté de l'image.

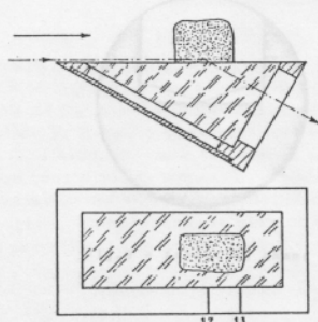


Fig.7 - Mise en place d'un petit échantillon solide

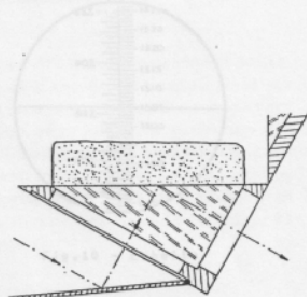


Fig.8 - Cas d'un échantillon solide opaque

La place de l'échantillon sur le prisme de l'appareil a son importance, particulièrement lorsque l'échantillon est petit. Dans tous les cas, la partie postérieure de l'échantillon devra se trouver à l'aplomb de la zone délimitée par deux traits tracés sur la monture, le plus proche du corps de l'appareil correspondant à l'indice 1, 3, le plus éloigné à l'indice 1, 7 (fig. 7). On placera une source lumineuse à hauteur voulue pour éclairer à coup sûr l'échantillon par des rayons rasant la face de contact.

Si l'échantillon présente une face plane polie dont les dimensions sont supérieures à celles du prisme de référence, la face d'éclairage n'est pas nécessaire. On abaisse la languette diffusante sur laquelle on dirige la lumière tout en évitant d'éclairer l'échantillon. On opère par réflexion (fig. 8): cette manière de faire est obligatoire dans le cas des échantillons opaques.

MESURE DE L'INDICE

Toute mesure d'indice est précédée d'une lecture de la température du thermomètre inséré dans la tige du prisme du bas. L'indice

L'échantillon mis en place et éclairé comme il vient d'être dit, on cherche en agissant sur le bouton de droite 1 (fig. 3), à amener vers le centre du champ de l'oculaire 6 la ligne horizontale de séparation des plages claire et sombre. On supprime la coloration que peut présenter cette limite, en tournant le bouton 3 situé à main gauche. On termine avec le bouton 1 pour amener cette limite à passer exactement par la croisée des lignes du réticule. Le champ observé présente alors l'aspect de la fig. 9. La plage sombre occupe la partie inférieure dans le cas des corps transparents éclairés par dessus. La disposition est inverse avec des corps opaques éclairés par dessous.

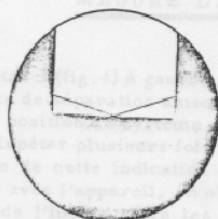


Fig. 9 - Aspect du champ

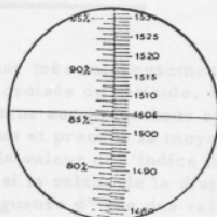


Fig. 10 - Echelle

REGLAGE DE L'ECHELLE DES INDICES

Si l'on mesure un échantillon solide, il sera bon de vérifier la constance de la limite de séparation lorsqu'on incline l'appareil vers l'avant ou l'arrière afin d'éviter de pointer une fausse limite.

La valeur de l'indice est alors connue immédiatement par lecture à l'oculaire 5 (fig. 3) sur une échelle gravée sur verre. L'aspect du champ est représenté (fig. 10).

ECHANGE DE BOITE A PRISMES

Les traits de l'échelle correspondent à des intervalles d'indice de 0,001; la 4^e décimale peut être estimée par interpolation. Si deux échelles sont visibles à la fois dans le champ, celle de gauche indique la concentration en matières sèches de 0 à 85 % des jus sucrés que l'on peut ainsi mesurer, sans avoir à passer par l'intermédiaire de l'indice et d'une table de conversion.

Toute mesure d'indice de liquide doit être accompagnée d'une lecture de sa température au thermomètre encastré dans la monture du prisme de base. L'indice d'un liquide varie en effet rapidement avec la température; pour beaucoup d'entre eux, une variation de 1°C change l'indice de plusieurs unités de la 4^e décimale. L'échelle des concentrations des solutions sucrées est établie pour 20°C - une correction doit être appliquée pour toute autre température.

Si, au lieu d'effectuer une correction sur les mesures on préfère opérer directement à la température choisie, on réalise une circulation d'eau à cette température dans les montures des prismes d'éclairage et de référence. On peut se procurer à cet effet des dispositifs avec pompe et thermostat dans les maisons spécialisées dans la fourniture d'accessoires pour laboratoires.

MESURE DE LA DISPERSION

Par le bouton 3 (fig. 4) à gauche, supprimer très soigneusement toute coloration à la ligne de séparation amenée sur la croisée du réticule. Relever l'indication de la position du système compensateur sur le tambour apparent dans la fenêtre 4. Répéter plusieurs fois l'opération et prendre la moyenne des lectures. A l'aide de cette indication L et de la valeur de l'indice ND consulter l'abaque fourni avec l'appareil, on obtient ainsi la valeur de la dispersion $N_F - N_C$, variation de l'indice entre les deux longueurs d'onde des raies C et F de l'hydrogène. Cette grandeur permet de discriminer les matières qui présenteraient par ailleurs le même indice pour la raie D.

REGLAGE DE L'ECHELLE DES INDICES

Un échantillon de verre est fourni avec l'appareil destiné au réglage de l'échelle. Cet échantillon est mis au contact du prisme et la valeur de l'indice gravée sur une de ses faces est affichée sur l'échelle. On amène alors s'il est nécessaire, la croisée des fils du réticule d'observation sur la séparatrice au moyen d'une petite clé introduite en 7.

ECHANGE DE BOITE A PRISMES

Les prismes du réfractomètre sont interchangeables. Il peut en effet être nécessaire d'effectuer cette opération dans le cas où la surface extérieure du prisme de référence présente une altération du poli telle que la diffusion abaisse considérablement le contraste du champ de pointé.

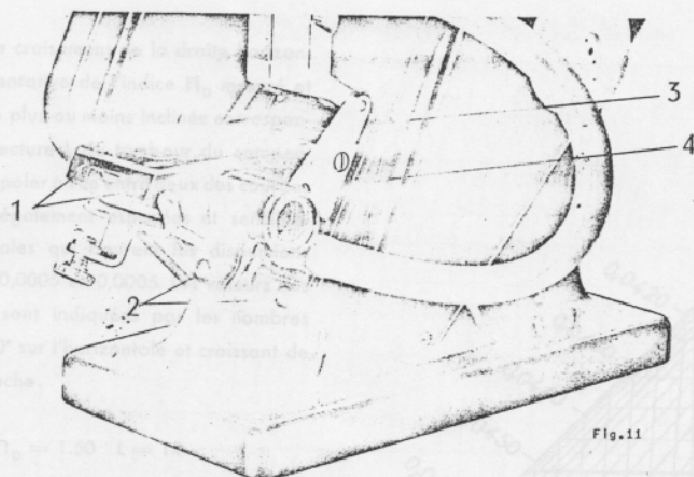


Fig. 11

Pour se procurer une nouvelle boîte, indiquer les inscriptions portées en 1 (fig. 11) sur la monture du prisme de base. La nouvelle boîte présentera les mêmes indications.

DEMONTAGE

On libère la semelle de la monture en dévissant en partie les vis 2 (fig. 11) qui tiennent la barrette inférieure. L'ensemble des prismes peut alors glisser latéralement vers l'extérieur.

REMONTAGE

Nettoyer les faces d'appui 3 et 4 (fig. 11), mettre la monture en place, serrer la cale inférieure par les vis 2 en poussant constamment l'ensemble contre la pièce 3.

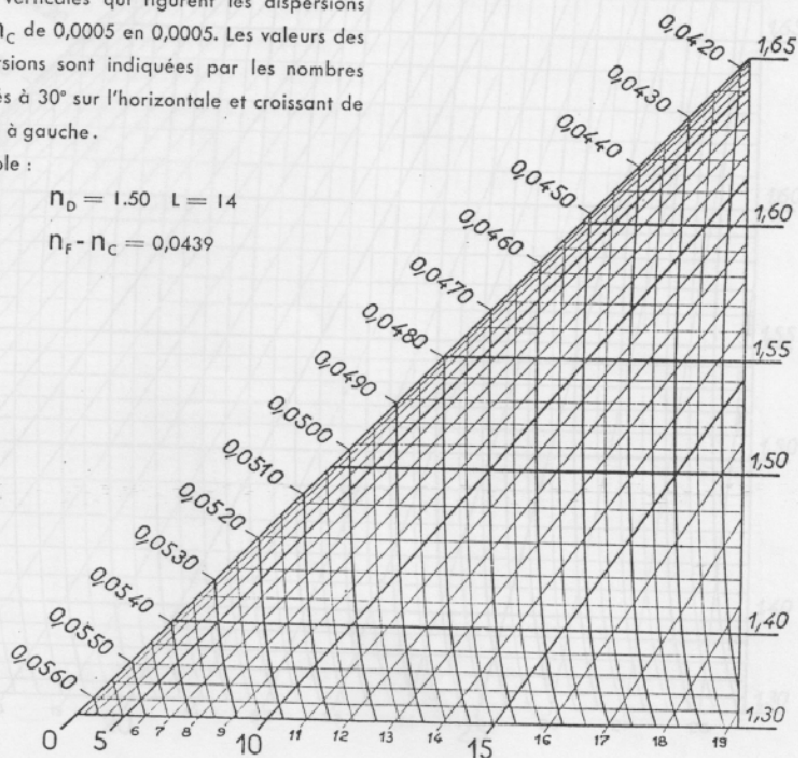
Vérifier le réglage et le parfaire s'il y a lieu comme il a été indiqué auparavant.

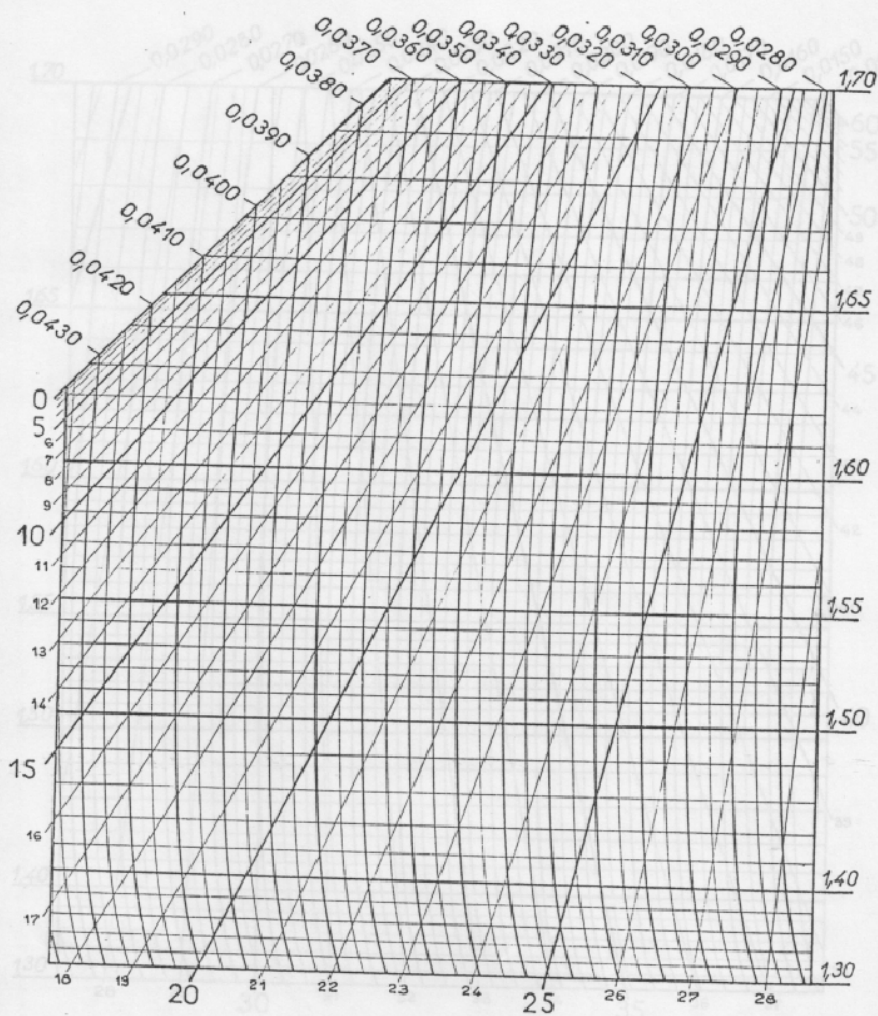
Au point de croisement de la droite horizontale représentative de l'indice n_D mesuré et de la droite plus ou moins inclinée correspondant à la lecture L du tambour du compensateur, interpoler à vue entre deux des courbes parallèles, également espacées et sensiblement verticales qui figurent les dispersions $n_F - n_C$ de 0,0005 en 0,0005. Les valeurs des dispersions sont indiquées par les nombres inclinés à 30° sur l'horizontale et croissant de droite à gauche.

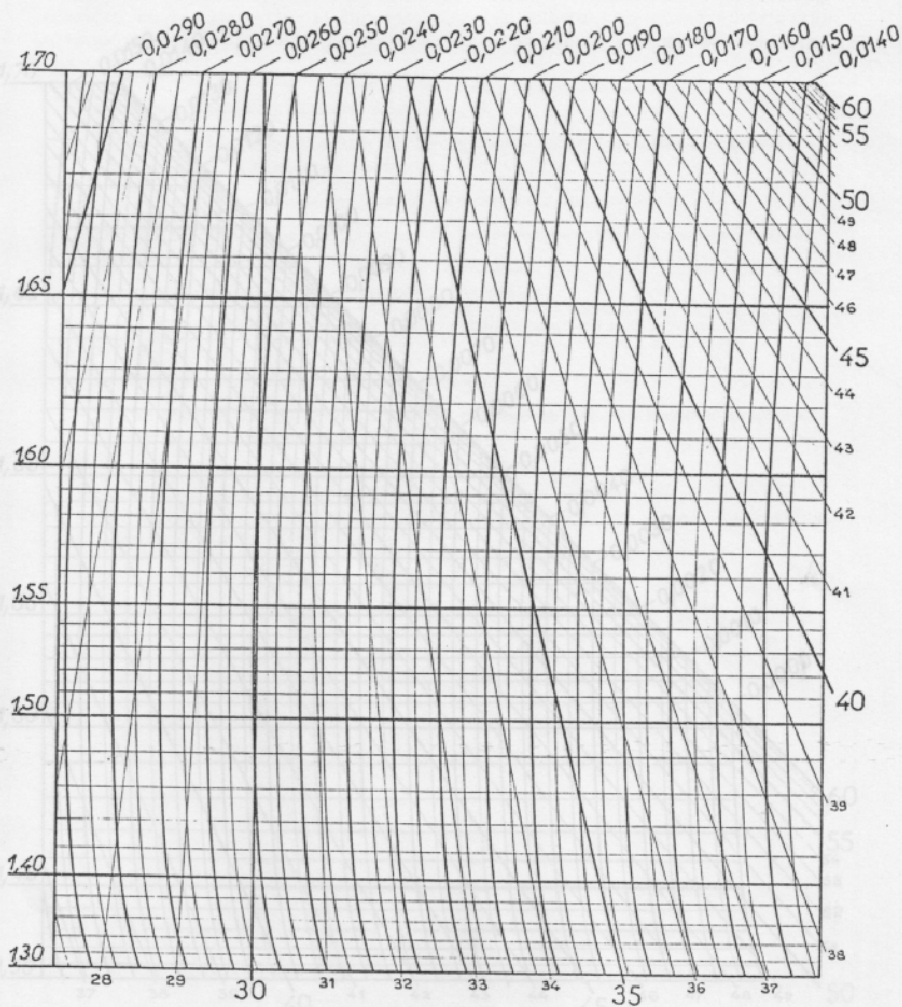
Exemple :

$$n_D = 1.50 \quad L = 14$$

$$n_F - n_C = 0,0439$$







Le Réfractomètre Universel O.P.L. à prismes chauffables, permet de contrôler ou de déterminer la concentration des solutions aqueuses-sériques, certaines alcaloïdes. L'appareil se recommande tout particulièrement

Chimie-physique.

industrielles ou alimentaires - pour les huiles végétales ou minérales sèches,

détection des fraudes ou des dopages,

états de pétrole, benzène, paraffine, huile mi-

liquide - aniline,

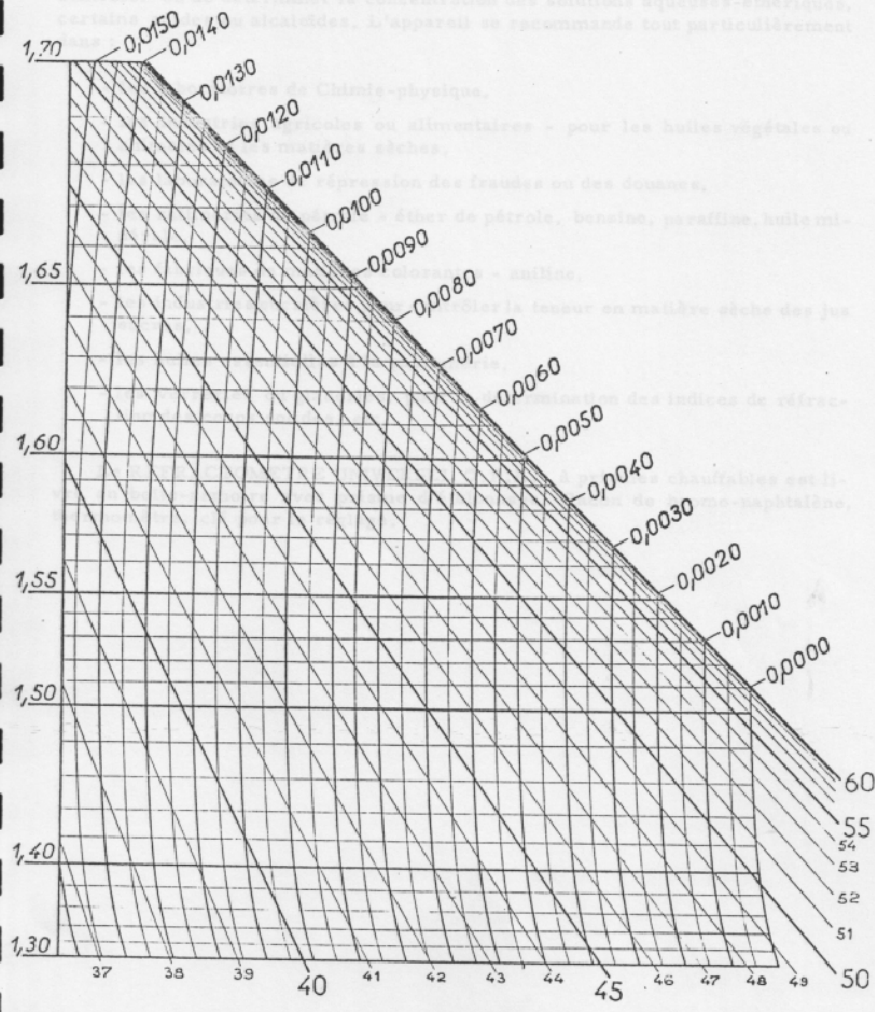
colorants, teinture en matière sèche des jus

de fruits, etc.

mesure des indices de réfrac-

tion des liquides chauffables est li-

quide - naphthalène,



Le Réfractomètre Universel O.P.L. à prismes chauffables, permet de contrôler ou de déterminer la concentration des solutions aqueuses-éthériques, certains acides ou alcaloïdes. L'appareil se recommande tout particulièrement dans :

- les laboratoires de Chimie-physique,
- les industries agricoles ou alimentaires - pour les huiles végétales ou animales et les matières sèches,
- les laboratoires de répression des fraudes ou des douanes,
- les raffineries de pétrole - éther de pétrole, benzine, paraffine, huile minérale,
- les fabriques de matières colorantes - aniline,
- les industries sucrières pour contrôler la teneur en matière sèche des jus sucrés,
- les huiles essentielles à la parfumerie,
- les verreries ou glacières, pour la détermination des indices de réfraction des corps solides, etc..

Le REFRACTOMETRE UNIVERSEL O.P.L. à prismes chauffables est livré en boîte-armoire avec prisme d'étalonnage, flacon de bromo-naphtalène, thermomètre, clé pour le réglage.

Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Réfractomètre universel à prisme interchangeable (Optique de Précision de Levallois),
<https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=20711>, consulté le 2026-07-30