CARL ZEISS · JENA

Adresse télégraphique: ZEISSWERK JENA

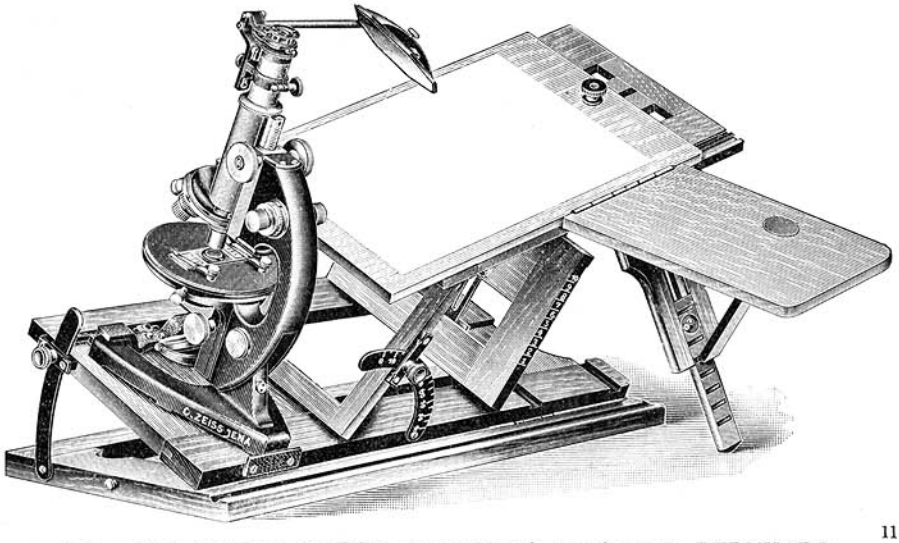
Succursales pour la vente: Berlin W 9, Potsdamer Str. 139 / Hambourg, Alsterhaus, Alsterdamm 12/13
Cologne, Apostelnkloster 27 / Vienne IX/3, Ferstelgasse 1 / New York, 153 West 23rd Street
Buenos-Ayres, Bernardo de Irigoyen 330 / Kobé (Japon), Naniwa machi 64

Représentants généraux: Londres / Madrid / Milan

Paris XIe, 18/20 Faubourg du Temple

Etabts Henkart, van Velsen & Chouteux
Appareils Scientifiques
Produits Chimiques
155, Rue de Laeken, Bruxelles

Prisme à dessiner
et
Appareils à dessiner
d'ABBE



11 096

Appareil à dessiner d'ABBE et pupitre à dessiner de BERNHARD

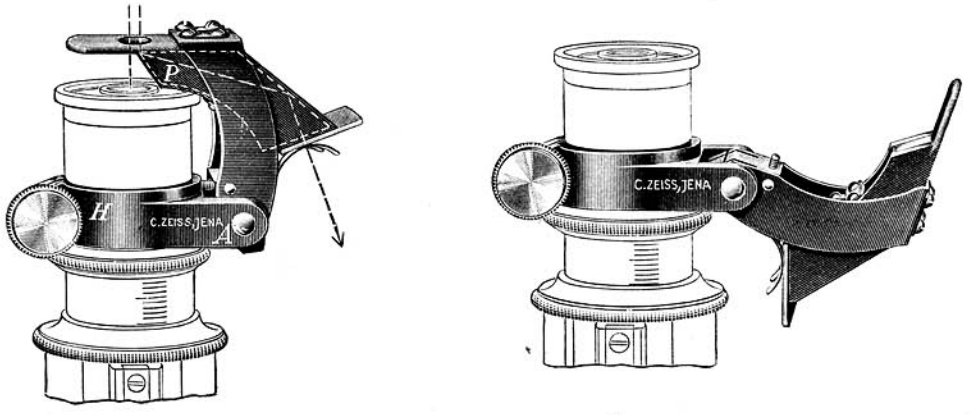
Désignation de cet imprimé: ***Mikro 118***

Edition de 1926

Il existe deux méthodes pour le dessin des préparations microscopiques. Ou bien une image de l'objet microscopique est projetée sur la table, sur un verre dépoli ou sur le mur et suivie avec la pointe du crayon ou l'on emploie des appareils qui permettent de voir simultanément les objets placés sous le microscope et la pointe d'un crayon qui se déplace sur une feuille de papier placée à côté du microscope. Il est alors facile de dessiner avec le crayon les points lignes et surfaces correspondant aux diverses parties de la préparation. Ce sont ces derniers appareils qu'on appelle souvent des chambres claires. On en a construit un grand nombre de modèles divers. Actuellement nous livrons le prisme à dessiner No. 12 60 00 et les appareils à dessiner d'ABBE No. 12 60 21 et 12 60 22.

Dans tous ces trois appareils, l'image microscopique est vue directement et, sur elle, les images de la pointe du crayon et du papier formées par double réflexion. Cependant la construction et le maniement des appareils ne sont pas identiques.

No. 12 60 00. Prisme à dessiner (fig. 1). Comme le montre la figure, le prisme à dessiner est constitué par une bague de fixation *H* qui fait ressort et par le prisme *P* logé dans une boîte qui s'écarte latéralement en la faisant tourner autour d'un axe horizontal *A*.



a b 11 084

Fig. 1 (2/3 grand. nat. env.)
Prisme à dessiner No. 12 60 00
a) monté sur le tube du microscope b) Le prisme à dessiner écarté vers le côté

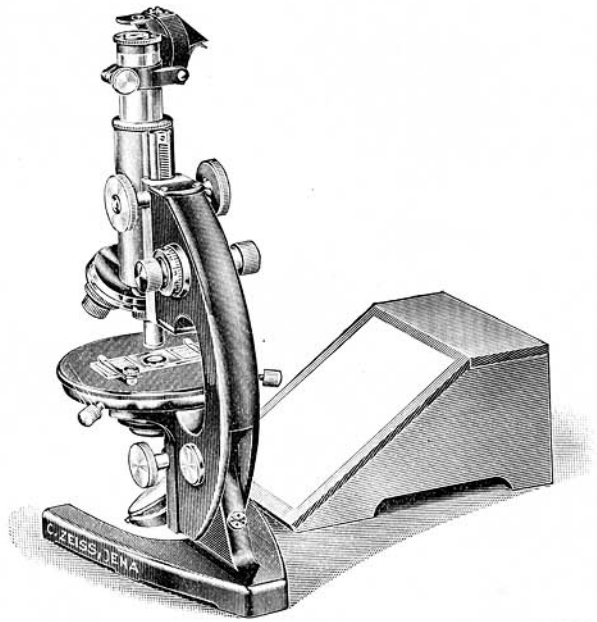
Le prisme à dessiner se place sur le tube du microscope. Retirer, à cet effet, l'oculaire du tube, emboîter la bague de serrage *H* sur le tube, la pousser d'abord aussi loin que possible vers le bas et la fixer. Ecarter latéralement le prisme (fig. 1 b), remettre l'oculaire en place et ramener le prisme dans la position de service (fig. 1 a). Placer la bague sur le tube à un niveau tel que le prisme se trouve juste au-dessus de l'oculaire.

On voit alors, sous le couvercle du prisme, dans une ouverture circulaire l'arête supérieure du prisme qui masque la moitié de l'ouverture. Dans l'autre

moitié de l'ouverture, on aperçoit la pupille de sortie du microscope, un cercle clair (cercle oculaire) situé au-dessus de l'oculaire. La position du prisme doit être telle que la pupille de sortie se trouve juste à côté de l'arête du prisme si elle est petite (grossissements élevés), ou partiellement recouverte par le prisme si elle est grande. Ce réglage est assuré par une vis à tête fendue placée au-dessus de l'axe de rotation horizontal et qui sert de butée pour le prisme. Si l'on amène l'œil juste au-dessus du prisme, on voit simultanément la préparation dans le champ du microscope et la pointe du crayon qu'on déplace sur le papier placé à côté du microscope. Il est bon de déplacer la tête latéralement pour choisir la position dans laquelle les détails de la préparation et le dessin (ou la pointe du crayon) sont l'un et l'autre bien distincts. A cet effet, l'œil devra être placé plus à droite pour la partie gauche du champ visible dans l'oculaire et plus à gauche, pour le côté droit.

Si le dessin doit être exempt de distorsion, son plan ne doit pas être horizontal, car le rayon principal moyen n'est pas vertical entre le plan du papier et le prisme, mais incliné de 25° sur la verticale. Comme, pour éviter la distorsion, il doit être normal au plan du papier, il faut que celui-ci forme un angle de 25° avec le plan horizontal de la table. Le prisme à dessiner doit donc s'employer avec une planche à dessin inclinée.

No. 12 60 60. Planche à dessin inclinée (fig. 2). Cette planche à dessin inclinée de 25° est garnie de papier à dessin et placée à côté du microscope, le plan incliné tourné vers lui.



1 066

Fig. 2 (1/5 grand. nat. env.)

Statif ESA avec **prisme à dessiner et planche à dessin**

No. 12 60 21. Appareil à dessiner d'ABBE. Cet appareil est basé sur le même principe, mais les deux réflexions que subit le rayon provenant de la pointe du crayon sont séparées par une grande distance. Grâce à cet artifice, il est possible de dessiner sans distorsion sur un plan horizontal.

L'appareil à dessiner d'ABBE est composé d'une bague de fixation *a* (fig. 3 et 5) munie d'un support mobile en hauteur pour le cube d'ABBE et d'un bras latéral *c*

qui porte le miroir *d*. Le cube d'ABBE est formé par deux prismes à angle droit dont les faces hypoténuses sont collées l'une contre l'autre. L'un des prismes est argenté sur la face hypoténuse sauf sur une bande étroite de 1 ou de 2 mm de largeur. Ce cube doit être orienté de telle façon que la surface argentée soit tournée vers le miroir incliné et que, si l'on veut dessiner à droite du microscope, la bande libre aille du bas droit au haut gauche. L'observateur voit par la bande libre le champ du microscope et simultanément le crayon et le papier placé latéralement sous le miroir. Celui-ci projette une image virtuelle du crayon sur le côté, au niveau,

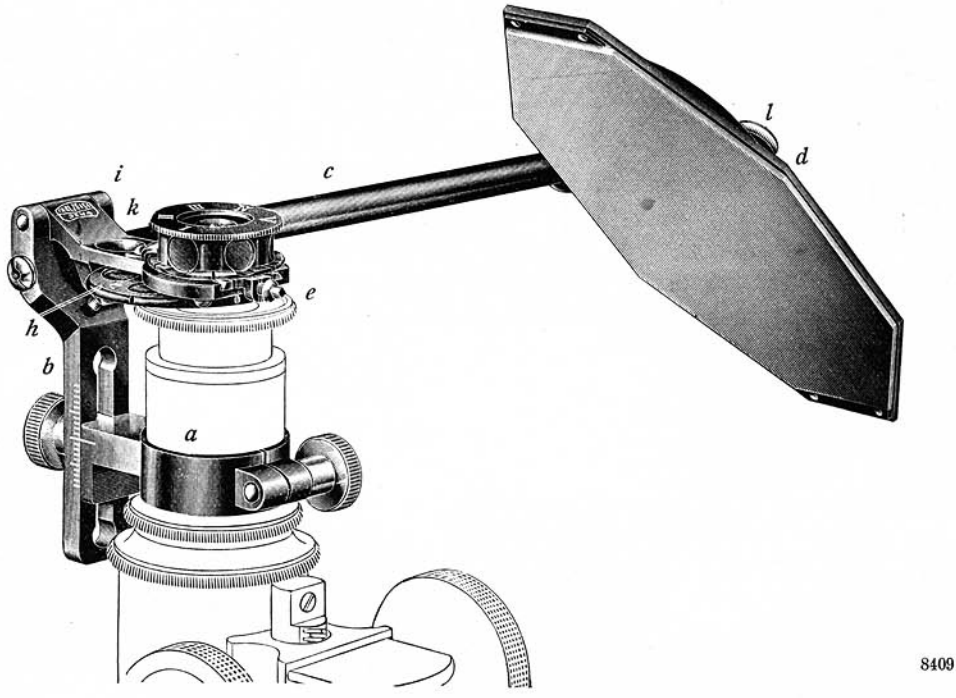


Fig. 3 (2/3 grand. nat. env.)

Appareil à dessiner d'ABBE Nr. 12 60 21

du cube d'ABBE dont la surface réfléchissante forme une seconde image virtuelle verticalement au-dessous de l'œil sur l'axe du microscope. L'œil voit cette image et l'image virtuelle de la préparation microscopique dans la même direction, l'une superposée à l'autre. On déplace le crayon sur le papier en suivant les lignes de a préparation qu'on veut dessiner et on reproduit ainsi toute la préparation sur la planche à dessin.

Pour mettre l'appareil en service, retirer l'oculaire du tube. Emboîter la bague de serrage sur le tube porte-oculaire, si possible, jusqu'à ce qu'elle repose sur un enflement du tube, sinon jusqu'à 2 à 3 cm du bord supérieur et la serrer. Rabattre la partie supérieure *K* comportant la boîte à prismes vers l'arrière (fig. 4)

remettre l'oculaire en place. Ramener la partie supérieure vers l'avant. Agir sur le déplacement du support *b* pour régler le niveau de sa position. La partie supérieure doit occuper un niveau tel que la plaque rotative de la boîte du prisme se trouve juste au-dessus du bord de l'oculaire, sans le toucher. La position du support *b* se lit sur une échelle, ce qui permet de la noter pour la retrouver immédiatement si elle a été modifiée pour un autre oculaire. Ce réglage a de l'importance. Son but est d'amener la pupille de sortie (cercle oculaire) du microscope aussi haut que possible dans le cube d'ABBE et aussi près que possible de l'œil, ce qui permet, en déplaçant au besoin l'œil de voir tout le champ. Si l'écartement est trop considérable, le champ du microscope est rétréci par l'appareil à dessiner.

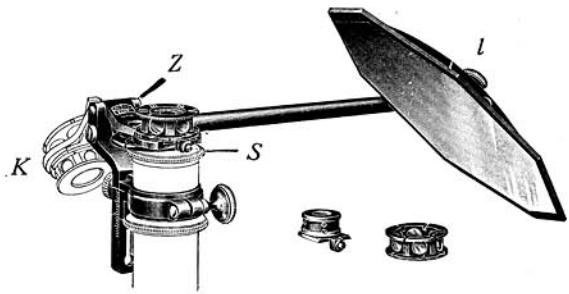


Fig. 4 ($^1/_3$ grand. nat. env.) 8255

La boîte du prisme peut être rejetée en arrière

Le cube d'ABBE doit être orienté de manière à ce que la pupille de sortie plane librement dans la fente de l'argenture. C'est aussi pour cette raison qu'il importe que le cube ne soit pas placé trop haut. En outre, le milieu de la pupille de sortie doit tomber sur le milieu de la fente, ce qui est réalisé avec une précision suffisante par les soins de nos ateliers. Dans la direction parallèle à la fente, la longueur de la fente empêche le recouvrement de la pupille de sortie. Dans la direction perpendiculaire à la fente, le prisme peut, si exceptionnellement c'était nécessaire, être réajusté au moyen de la vis *e*. Pour que la surface argentée soit aussi grande que possible, que beaucoup de lumière parvienne du papier à l'œil, et que, d'autre part, on puisse tenir compte des dimensions différentes de la pupille à faible et à fort grossissement, nous livrons deux cubes d'ABBE interchangeables, avec l'appareil. La largeur de la fente mesure 1 mm pour l'un des cubes, deux, pour l'autre. Les cubes sont placés dans une monture f_1 (fig. 6) fixée sur un chariot à queue d'aronde qui s'emboîte dans une coulisse correspondante f_2 de la partie mobile *K* de l'appareil. Au-dessus du cube d'ABBE se trouve un capuchon

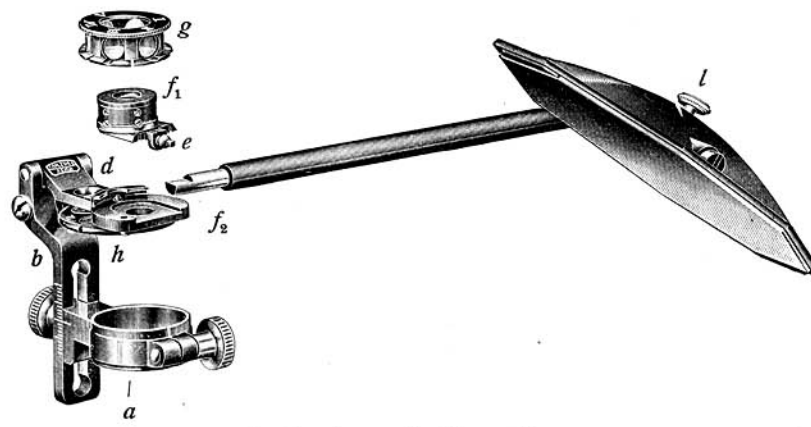


Fig. 5. **Appareil démonté** 8484

rotatif muni de 6 ouvertures latérales. L'une de ces ouvertures est libre et, placée devant l'ouverture d'entrée du cube, laisse passer, sans aucun affaiblissement, la lumière allant du papier à l'œil. Les autres ouvertures sont munies de verres sombres plus ou moins absorbants désignés par les chiffres I à V.

Pour enlever le capuchon, retirer d'abord un peu le chariot qui porte le cube de la coulisse. Lorsqu'on introduit l'autre cube, mettre le capuchon en place, avant d'avoir poussé le chariot tout à fond.

Sous le cube se trouve une plaque rotative munie de 4 verres sombres, 1 à 4, et d'une ouverture libre *O*. Cette plaque sert à graduer l'éclairement de l'image microscopique. L'ouverture interposée est celle dont le numéro se lit droit (non renversé) derrière le cube.

Le bras *c* du miroir est amovible. Il s'emboîte dans l'ouverture *i* du support *b*. Dans la position de service, le miroir tourne autour d'un axe horizontal entre deux butées. Sur l'une des butées, le miroir est incliné de 45° sur la verticale. Le plan du dessin doit alors être horizontal pour obtenir des images exemptes de distorsion. Mais, dans ces conditions, on ne peut pas dessiner tout le champ du microscope, parce qu'une partie en est interceptée par la platine et par le pied du microscope. Sur l'autre butée, le champ à dessiner est situé librement à côté du statif du microscope, mais le plan du dessin doit être incliné sur la direction horizontale pour obtenir des images exemptes de distorsion. L'angle formé avec la direction horizontale doit être égal au double de l'angle de rotation du miroir (à partir de la position de 45°), l'arête inférieure du plan du dessin étant dirigée vers le microscope.

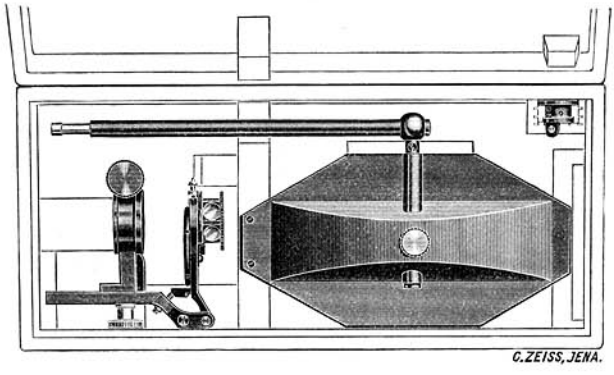


Fig. 6 (1/3 grand. nat. env.) 11 095
Appareil à dessiner logé dans l'étui

Si, interrompant le dessin, on veut regarder directement dans le microscope, on peut rejeter la boîte du prisme *K* vers l'arrière (fig. 4). Lorsqu'on la ramène vers l'avant, le cube d'ABBE reprend sa position primitive et on peut continuer le dessin. Sur demande, nous livrons avec l'appareil un troisième chariot à prisme, muni d'un prisme rectangulaire, permettant d'employer l'appareil comme appareil à dessin de projection (page 11).

Pour loger l'appareil dans l'étui, retirer le bras du miroir, desserrer la vis *l*, tirer le miroir un peu vers l'avant et le placer parallèlement au bras. Mettre séparément le miroir avec son bras, et la boîte à prismes avec son support dans l'étui (fig. 6).

No. 12 60 22. Appareil à dessiner simplifié d'ABBE. Outre le modèle qui vient d'être décrit, nous construisons un appareil plus simple (fig. 7). La simplification ne concerne que la boîte à prismes. L'appareil ne comporte qu'un seul cube d'ABBE muni d'une fente de 1 mm de large et monté à demeure sur la partie mobile de l'appareil. La plaque rotative munie de verres fumés destinés à régler l'éclairement de l'image microscopique est supprimée. Son action doit être remplacée par des verres fumés introduits dans l'appareil d'éclairage du statif. Le capuchon à verres fumés est remplacé par un cadre *g* dans lequel on place les deux verres fumés livrés avec l'appareil et, si besoin est, un verre correcteur.

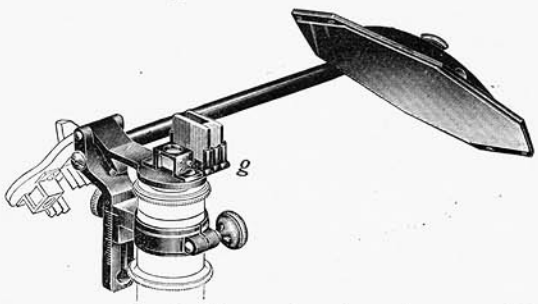


Fig. 7 ($^1/_3$ grand. nat. env.) 8256
Appareil à dessiner simplifié No. 12 60 22

L'appareil s'emploie de la même manière que le précédent en tenant compte de ces modifications.

Pour rendre le dessin aussi facile que possible, il est avant tout nécessaire que l'image microscopique et l'image dessinée soient visibles avec la même netteté. Il faut, à cet effet, que le plan du dessin soit bien éclairé et se trouve à une distance de l'œil à laquelle l'observateur est capable de bien distinguer les détails. Les observateurs dont la vue n'est pas normale devront, soit dessiner avec des lunettes, soit interposer un verre correcteur convenable dans l'appareil. Sur demande, nous livrons un verre correcteur avec chaque appareil si le client nous indique le nombre de dioptries nécessaire pour corriger sa vue. Dans l'appareil simplifié No. 12 60 22 le verre se place dans le cadre à côté de la boîte à prismes, dans l'appareil No. 12 60 21, on peut le poser sur le capuchon recouvrant le prisme.

En outre, il est nécessaire que les éclairements des deux images aient un rapport convenable. Ce n'est qu'à cette condition que la pointe du crayon se détache bien des contours de l'image. La graduation de l'éclairage se réalise au moyen des verres fumés. Il est bon de partir d'un éclairement suffisant du plan du dessin et de régler l'éclairement de l'image microscopique en conséquence.

La position du miroir de l'appareil dépend de la position du papier sur lequel on dessine. Si l'on veut dessiner avec le microscope droit, on peut poser la feuille de dessin sur la table horizontale. Dans ce cas le miroir doit former avec le plan du dessin un angle de 45° — la butée gauche du miroir donne cette position — pour que le dessin soit exempt de distorsion. Mais alors le champ ne peut pas être dessiné en entier, comme il a été dit à la page 6. Il est donc préférable de dessiner sur un plan légèrement incliné vers le microscope. Pour que, dans ce cas, le dessin ne présente pas de distorsion, il faut donner au miroir une position telle que le rayon médian qui va du centre du champ visible sur le plan du dessin, par l'intermédiaire du miroir, vers la pupille de sortie, soit perpendiculaire au plan du dessin.

Pour le vérifier, placer un micromètre-objectif sur la platine du microscope et le dessiner. Si des intervalles égaux sont reproduits sur le dessin en même grandeur qu'ils soient situés à la gauche ou à la droite du champ, l'inclinaison du plan du dessin est correcte. Mais si les intervalles égaux sont d'autant plus grands sur le dessin qu'ils se rapprochent davantage de l'un ou de l'autre bord du champ, il faut incliner le plan du dessin jusqu'à ce que les intervalles égaux soient aussi égaux sur le dessin dans toute l'étendue du champ. Simultanément ce procédé donne l'échelle du dessin.

Pour déterminer le **grossissement du dessin** d'une préparation microscopique, on se sert d'un micromètre-objectif. Remplacer, sur la platine du microscope, la préparation par le micromètre et dessiner, sur le plan même qui a servi pour le dessin de la préparation, un certain nombre de traits du micromètre. Le rapport entre l'écartement des traits dessinés et l'écartement réel des traits donne le grossissement cherché. Les grossissements figurant dans les tables de notre catalogue de microscopes se rapportent à une distance de l'image de 250 mm. Lorsqu'on emploie l'appareil à dessiner, la distance de l'image dépasse, en général, 250 mm, car elle est égale à la somme des distances de l'œil au milieu du prisme, du milieu du prisme à l'axe du miroir et de cet axe au plan du dessin.

Pour tirer le grossissement relatif à la distance de 250 mm du grossissement du dessin, multiplier celui-ci par 250 et diviser le produit par la distance du plan du dessin à l'œil mesurée en millimètres.

Si l'on veut dessiner avec un microscope dont l'axe est incliné sur la table, il faut naturellement employer un support pour le papier à dessiner support dont le plan devra être incliné d'un angle égal à celui que la platine du microscope forme avec la surface de la table. Nous recommandons, notamment lorsqu'il s'agit de dessins précis, l'emploi d'un **pupitre à dessiner spécial**. A l'instigation de W. BERNHARD nous avons établi en 1893 (figure sur la feuille du titre) un pupitre de ce genre dont le plan se déplace commodément dans diverses directions et qui dermet de remplir toutes les conditions à satisfaire pour l'obtention d'un dessin exempt de distorsion. La surface de la table du pupitre peut être élevée jusqu'à 17 cm au-dessus de la table de travail et peut être inclinée jusqu'à 35° environ sur le plan horizontal. Pour assurer à la main du dessinateur une position bien stable, le pupitre est muni d'un appui-bras qui se déplace lui aussi en hauteur. Le microscope se visse sur la plaque-base du pupitre.

Nous livrons deux modèles de ce pupitre, No. 12 60 55 et No. 12 60 50, le premier ne pouvant servir qu'avec le microscope droit, le second, avec le microscope droit ou incliné, car dans le second modèle toute la partie supérieure du pupitre, avec le microscope qui est vissé dessus, est reliée à la plaque-base par des charnières.

L'appareil à dessiner d'ABBE et le prisme à dessiner peuvent s'employer avec **d'autres instruments d'observation** s'il est possible d'assurer une liaison convenable avec eux. En particulier, on les emploie pour les **grossissements faibles réalisés au moven de loupes** au moyen de loupes. On se sert à cet effet de l'appareil à dessiner de GILTSCH.

No. 12 60 90. Statif à dessiner de GILTSCH (fig. 8). Un bras transversal coulissant le long d'une colonne verticale porte à son extrémité libre une douille sur laquelle s'adaptent les appareils à dessiner. La douille s'écarte pour donner accès à un support annulaire. La loupe s'emboîte dans ce support ou dans la douille elle-même. Des objets placés horizontalement peuvent être dessinés sans loupe. Le dessin est agrandi, grandeur naturelle ou réduit suivant que la distance de l'œil, ou de l'appareil à dessiner, à la feuille de dessin est plus grande, égale ou plus petite que la distance entre l'appareil à dessiner et l'objet. Pour faire des dessins à une échelle réduite, on peut employer des loupes faibles en interchangeant le papier et l'objet, c'est-à-dire en dirigeant la loupe sur le papier.

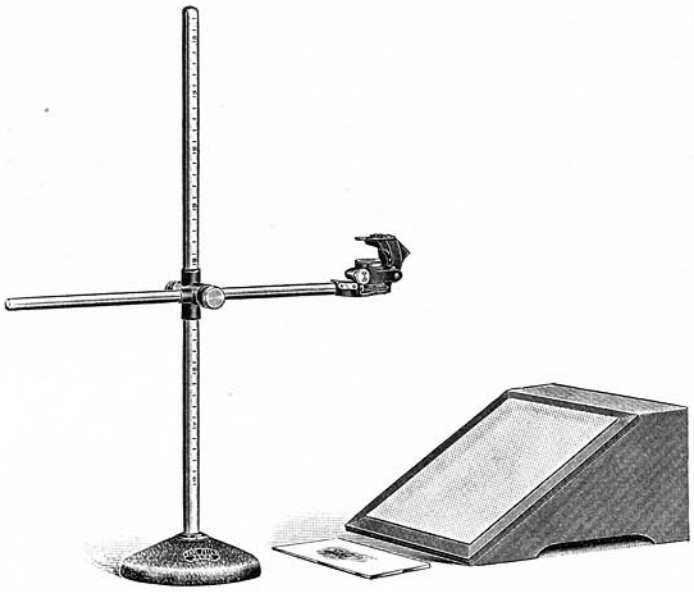


Fig. 8 ($^1/_8$ grand. nat. env.) 11 088
Statif à dessiner de GILTSCH

Lorsque l'appareil à dessiner d'ABBE est employé sur les microscopes binoculaires X, il faut se rappeler que l'axe de chaque tube est incliné de 82° sur le plan de la préparation ou de 8° sur la verticale. Ce n'est que dans le cas où le tube qui porte l'appareil à dessiner peut être dirigé perpendiculairement sur la préparation horizontale, comme dans les statifs XB, qu'on obtiendra d'emblée une image exempte de distorsion.

Le plan du dessin devant former avec la surface de la table le même angle que la platine du microscope, l'appareil à dessiner d'ABBE ne peut être employé avec le microscope renversé jusqu'à l'horizontale qu'à la condition de dessiner sur un plan vertical.

Si, le microscope étant placé horizontalement, on veut dessiner sur la table horizontale, il faut enlever le miroir de l'appareil à dessiner et placer un prisme redresseur devant le cube d'ABBE pour que le mouvement du crayon soit vu par l'œil sans interversion. Nous construisons à cet effet un appareil spécial.

No. 12 60 25. Appareil à dessiner pour instruments d'observation horizontaux. Cet appareil est constitué par un cube d'ABBE muni d'un prisme redresseur et logé dans une monture en forme de parallélipipède. Une pince munie

d'un bras latéral se déplace le long d'une colonne montée sur une embase. Le cube d'ABBE muni du prisme redresseur est vissé sur le bras. Au-dessous du prisme redresseur se trouve un support destiné à recevoir les verres fumés. Ceux-ci servent à compenser les différences d'éclairement entre l'objet et le dessin.

Le pied se place à main droite. Le cube d'ABBE doit être dirigé perpendiculairement à la direction d'observation, le support des verres fumés tourné vers le bas, leur côté libre dirigé vers l'observateur. Le champ de l'oculaire H 4 et des oculaires plus faibles peut être complètement dessiné.

Cet appareil peut non seulement être utilisé avec le microscope horizontal, mais peut aussi servir avec d'autres instruments d'observation horizontaux tels

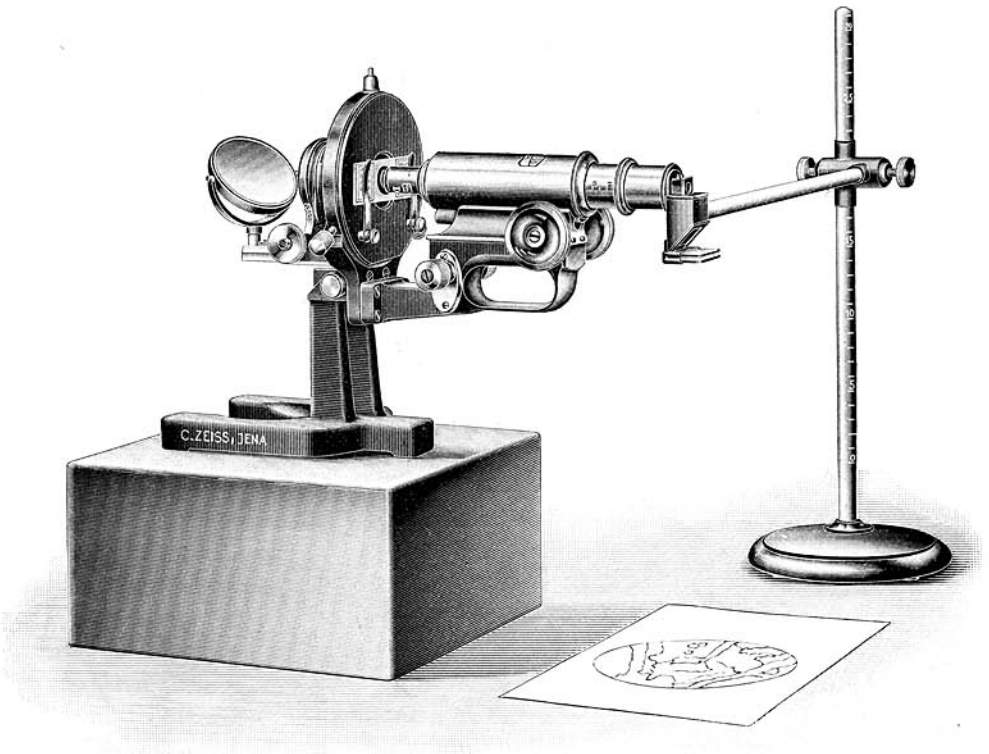


Fig. 9 ($^1/_5$ grand. nat. env.) 7148

Le dessin exécuté avec un instrument d'observation horizontal avec.
l'appareil à dessiner No. 12 60 25

qu'une lunette ou une jumelle dirigées sur un paysage. Il faut veiller à ce que la pupille de sortie de l'instrument tombe dans l'ouverture libre du cube d'ABBE.

L'appareil peut en outre servir, sans instrument d'observation (microscope, loupe etc.), pour dessiner des objets verticaux dont les détails se voient suffisamment bien à l'œil nu. Placer, à cet effet, l'appareil à une distance convenable de l'objet choisi et dans une direction parallèle à lui. Les verres fumés doivent être tournés vers le bas et vers l'observateur. On peut faire ainsi des dessins agrandis

ou réduits. Le dessin est agrandi quand la distance de l'objet à l'appareil à dessiner est plus petite que celle de l'appareil au plan du dessin. Le procédé inverse donne un dessin réduit. Pour obtenir la grandeur naturelle, il faut que les distances soient égales. Les dimensions des objets à dessiner peuvent atteindre 14 cm. × 17 cm.

L'appareil à dessiner d'ABBE peut fonctionner comme **appareil de projection pour le dessin.** Le cube d'ABBE doit, dans ce cas, être remplacé par un prisme à angle droit. Nous livrons donc sur demande, pour l'appareil No. 12 60 21 un troisième chariot qui remplace les deux chariots portant les cubes d'ABBE dans la coulisse f_2 (fig. 5).

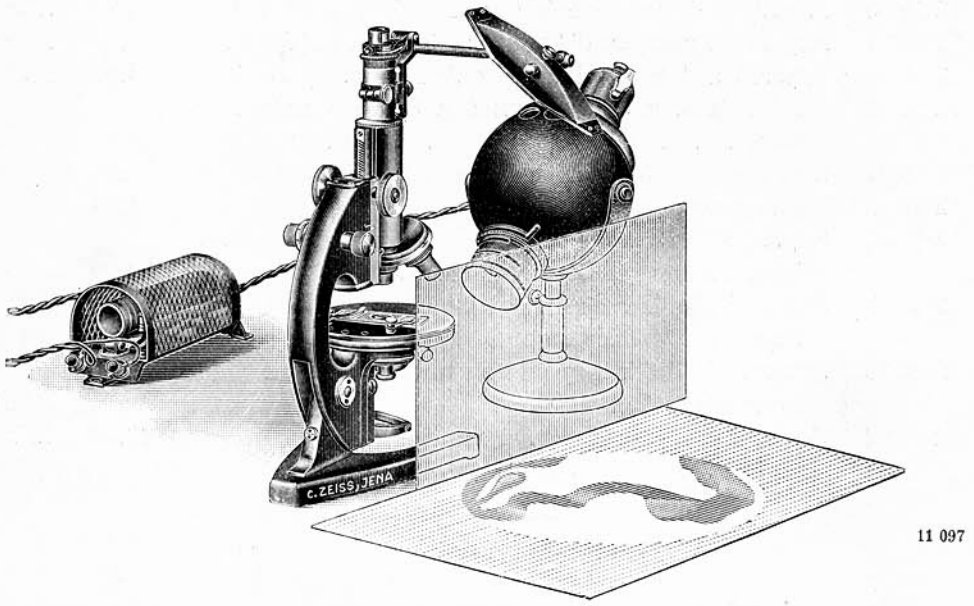


Fig. 10 ($^1/_6$ grand. nat. env.)

Appareil à dessiner d'ABBE fonctionnant comme Appareil de projection

No. 12 60 24. Prisme à angle droit monté sur chariot pour employer l'appareil à dessiner d'ABBE comme appareil à dessin de projection. Lorsque ce chariot est emboîté dans la coulisse f_2, la lumière de l'appareil d'éclairage, après avoir traversé le microscope, vient frapper le prisme à angle droit, est renvoyée latéralement sur le miroir et de là sur la table. La mise au point du microscope étant bien réglée, il se forme sur le papier à dessin une image nette de la préparation qu'on peut dessiner directement. Pour observer la préparation subjectivement, il suffit de rejeter en arrière la partie mobile K (fig. 5) de l'appareil.

L'image projetée n'est suffisamment visible qu'à la condition d'employer comme microlampe une source lumineuse forte. En outre, le papier à dessin doit être bien abrité contre les rayons parasites de la lampe et contre la lumière (du jour ou de lampes voisines) qui pourrait gêner. Nous recommandons pour l'éclairage la microlampe à arc (imprimé Mikro 393) ou la microlampe ponctuelle (imprimé Mikro 410).

Prix:

No. de commande	Objet	Marks or	Désignation télégraphique
12 60 00	Prisme à dessiner (fig. 1), en étui	~~25.~~ 30.—	*Micantes*
12 60 60	Planche à dessin inclinée (fig. 2 et 8)	3.50	*Micationis*
12 60 21	Appareil à dessiner d'ABBE (fig. 3 et 6), en étui . .	78.—	*Milter*
12 60 22	Appareil à dessiner simplifié d'ABBE (fig. 7), en étui .	54.—	*Miltersa*
12 60 90	Statif à dessiner de GILTSCH (fig. 8), sans bagues de raccord	36.—	*Micationum*
12 60 91	Bague pour la loupe aplanétique 10 fois, pour 12 60 90	1.25	*Micatis*
12 60 92	Bague pour verres de lunettes, pour 12 60 90 . . .	1.25	*Micator*
12 60 50	Pupitre à dessiner de BERNHARD permettant d'incliner le microscope et le plan du dessin	~~62.~~ 95.—	*Micatione*
12 60 55	Pupitre à dessiner de BERNHARD à employer exclusivement avec le microscope vertical	54.—	*Micationem*
12 60 25	Appareil à dessiner pour instruments d'observation horizontaux (fig. 9)	82.—	*Mication*
12 60 24	Prisme à angle droit monté sur chariot (fig. 10) . .	17.—	*Minctura*

Les prix s'entendent au comptant, marchandise prise non emballée à l'usine d'Iéna.

L'expédition est faite aux risques et périls du destinataire.

Livraison et paiement devront être faits à Iéna.

Les instruments ne sont pas dans tous leurs détails conformes aux figures.

Bibliographie.

L. DIPPEL, Abbes Camera lucida. Botan. Centralbl. **9**, 242, 243, 1882.
E. GILTAY, Theorie und Wirkung des Gebrauches der Camera lucida. Z.-S. f. wiss. Mikrosk. **1**, 1—23, 1884.
W. BERNHARD, Ein Zeichentisch für mikroskopische Zwecke ibidem **9**, 439—445, 1892, et **11**, 298—301, 1894.
S. CZAPSKI, Ueber einen neuen Zeichenapparat und die Konstruktion von Zeichenapparaten im allgemeinen ibidem **11**, 289—298, 1894.