

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 3 (1950)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Un nouveau microtome pour la microscopie électronique  
**Autor:** Danon, David / Kellenberger, Edouard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739444>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Si on déplace le piston de  $\lambda_g/4$ ,  $\operatorname{tg} \beta l = \infty$ . On n'a plus qu'une seule résonance d'amplitude

$$E_2 = \frac{1}{1 + \frac{Q_1}{Q_0} + \frac{Q_1}{Q_2} P} \approx \frac{1}{1 + \frac{Q_1}{Q_0}} \quad \text{car } P < 0,005$$

d'où il résulte que

$$B = \frac{E_2 - E_1}{E_2}$$

Nous avons appliqué cette méthode à la mesure des composantes réelle et imaginaire de la susceptibilité de quelques corps paramagnétiques à la fréquence de 9300 Mc/s. Les recherches se poursuivent et les résultats obtenus seront publiés ultérieurement.

*Université de Genève.  
Institut de Physique.*

**David Danon et Edouard Kellenberger.** — *Un nouveau microtome pour la microscopie électronique.*

L'utilisation du microtome dans la technique de préparation du microscope électronique offre de multiples intérêts. La difficulté d'obtenir des coupes suffisamment minces pour qu'elles soient transparentes aux électrons accélérés sous 50 KV s'opposait jusqu'ici à la généralisation de cette technique. La transparence augmente pour des électrons plus rapides (100 à 400 KV) mais, malgré cela, les coupes doivent être d'une épaisseur inférieure à  $0,6 \mu$  [3] pour donner des résultats probants.

Trois problèmes fondamentaux se posent alors:

- 1° La réalisation d'une avance mécanique régulière de  $0,1 \mu$ ;
- 2° Le choix du matériel d'inclusion permettant la coupe de tranches aussi fines;
- 3° L'affûtage du couteau.

Baker et Pease [1] ont résolu le problème de l'avance en réduisant dix fois l'inclinaison du coin du microtome Spencer.

Ils emploient comme matériel d'inclusion la celloïdine-paraffine. Diverses modifications de ce système sont connues et le microtome ainsi transformé se trouve sur le marché [2].

Bretschneider [3] a trouvé, dans le vieux modèle « Rocking » de la Cambridge Instruments Co., un microtome utilisable jusqu'à  $0,3 \mu$ . Il emploie le mélange paraffine-cire d'abeille, dont le point de fusion est  $71^\circ \text{C}$ . Sa méthode lui a permis de publier des résultats du plus haut intérêt. La Cambridge Instrument Co.

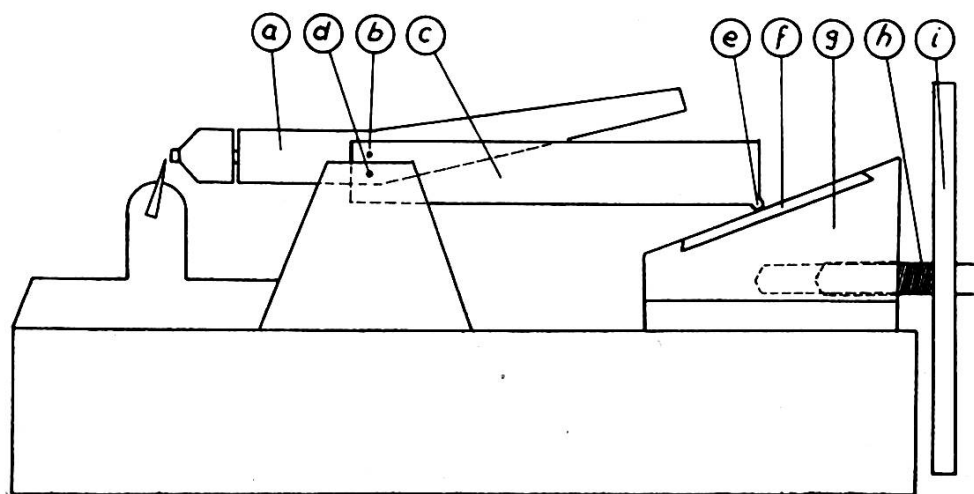


Fig. 1.

Schéma de principe du microtome.

a construit récemment un nouveau modèle de Rocking garantissant des coupes de  $0,2 \mu$ .

Newsman, Borysko, Swerdlov [4] ont utilisé l'avance par dilatation thermique. Comme matériel d'inclusion, ils se servent du *n*-butyl-métacrylate polymérisé.

En partant d'un principe tout différent, divers auteurs [3] ont essayé la coupe à grande vitesse. Mais les résultats donnés par ce type de microtome ne sont pas encore établis de façon indiscutable; la réalisation mécanique en est difficile. Nous nous sommes donc décidés pour un système de coupe à petite vitesse. En étudiant le problème au point de vue de la précision mécanique, nous avons choisi, pour l'avance, un système de leviers analogue à celui du Rocking:

Un premier levier (*a*), qui porte la préparation, oscille autour d'un axe (*b*), lui-même situé sur un second levier (*c*). Celui-ci

est à son tour fixé à un autre axe (*d*), solidaire du châssis, de façon à maintenir entre ces deux axes une certaine distance verticale. Lorsque l'extrémité (*e*) du levier (*c*) s'élève d'une quantité  $x$ , l'axe (*b*) avance d'une distance  $x/10$ . Si  $x$  est de  $1\ \mu$ , on obtient donc facilement une avance d'un dixième de  $\mu$ , à

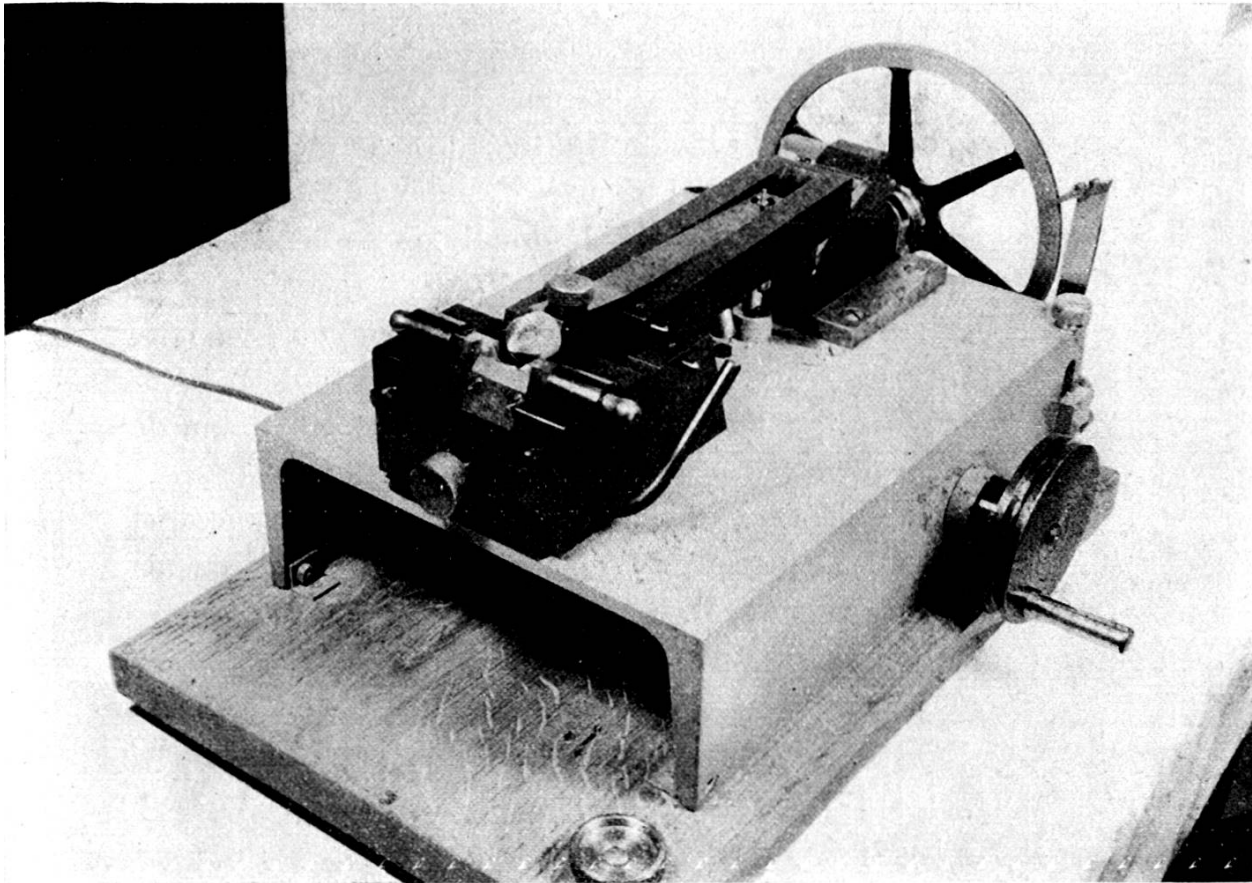


Fig. 2.

Le prototype.

condition que les coussinets des axes soient bien étudiés et le jeu bien compensé par un judicieux équilibre de forces. Pour produire le mouvement de (*e*), nous avons choisi un plan incliné de verre optique (*f*) placé sur un bloc (*g*), lui-même fixé entre des guides parallèles. L'avance de *g* est commandée par une vis micrométrique (*h*) entraînée par la roue dentée (*i*). Le nombre de dents par coupe est réglable de façon à obtenir des avances

variant entre  $0,05 \mu$  et plusieurs  $\mu$ . Une seule manivelle suffit à produire l'avance et le mouvement de la tourille.

La construction du porte-couteau a été étudiée avec un soin particulier. Il est conçu de manière à éviter les vibrations de la lame et il est pourvu d'une tubulure interne servant à refroidir le couteau. Celui-ci est réalisé par une simple lame de rasoir, dont le tranchant n'a pas été retouché.

La tourille aussi a une forme nouvelle: le bloc d'inclusion est coulé dans un moule spécial et ensuite serré dans un dispositif semblable à la douille d'un porte-mine. On évite ainsi l'opération du collage du bloc sur la tourille et la pièce se place toujours de la même façon. La partie du bloc de paraffine contenant la pièce à couper dépasse la douille de 2 mm; elle a un diamètre de 3 mm.

Avant de travailler avec l'avance automatique, on peut faire une avance grossière à l'aide du porte-couteau mobile. L'ensemble des pièces est fixé de façon à obtenir le maximum de stabilité réciproque.

Pour nos premiers essais, nous avons choisi comme matériel d'inclusion les deux mélanges suivants, qui nous ont permis de faire des coupes très fines:

	Paraffine 61	Cire d'abeilles	Cire de Carnauba	Point de fusion
Mélange 112:	1	1	2	68°
Mélange 211:	2	1	1	67°

Le mélange 211 a l'avantage de se dissoudre mieux dans le xylène et le toluène lors du lavage de la coupe montée. La technique de montage correspond à celle indiquée par Bretschneider:

- 1° Etalement de la coupe sur l'eau chaude;
- 2° La coupe est recueillie sur des treillis recouverts de collodion;
- 3° Passage à l'étuve à 40° pour obtenir une bonne adhérence;
- 4° Lavage par immersion dans le xylène.



Fig. 3.

Muscle strié de grenouille.

Coupe longitudinale, 0,1  $\mu$  (grossissement 15.000  $\times$ ).

Nous avons obtenu les premiers résultats suivants:

- 1° Le microtome coupe régulièrement et permet la confection de rubans;

- 2° Des coupes ont été obtenues jusqu'à l'épaisseur de  $0,04 \mu$ ; à cette épaisseur, le ruban s'étale encore très bien sur l'eau.

Il est certain que les artefacts dus à la coupe augmentent avec la minceur de la tranche. Il arrive souvent que la substance ait tendance à s'amasser en bandes ou en tas de 1 à  $3 \mu$ , produisant ainsi une sorte de réseau. L'existence de ces amas et leur importance dépendent principalement du matériel d'inclusion et de la fixation, qui produit aussi nécessairement des figures de coagulation.

Le cliché de la figure 3 a été obtenu sur une coupe réalisée avec ce microtome. Elle montre quelques fibrilles d'un muscle abdominal strié de la grenouille, révélant une structure filamenteuse encore plus fine. La strie Z qui les relie est spécialement nette.

Nous remercions M. Extermann, professeur, directeur de l'Institut de Physique, de nous avoir donné tout son appui dans la réalisation de ce microtome ainsi que les mécaniciens de l'Institut pour leur travail minutieux.

*Résumé:* Un microtome pour la microscopie électronique est décrit; il permet de confectionner des coupes à partir d'une épaisseur de  $0,04 \mu$ . L'avantage de cet appareil est qu'il permet d'obtenir des rubans d'une épaisseur très régulière.

*Université de Genève.  
Institut de Physique.*

#### BIBLIOGRAPHIE

1. PEASE, D. and R. BAKER, *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 67, 470, 1948.
2. RHEADES, R. P., *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 71, 660, 1949; J. HILLIER and N. GETTNER, *Congress on Electron Microscopy*, Washington, U.S.A., 1949.
3. BRETSCHNEIDER, L. H., *Proceedings Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen*, 52, 664.
4. NEWSMAN, S. B., E. BORYSKO and M. SWERDLOV, *Journal of Research of the National Bureau of Standards*, 43, 183.
5. Voir « Bibliography », dans WYCKHOFF, *Electron Microscopy*, p. 75. Interscience Publishers, New-York.