

MACHINE À USINER PAR ABRASION ; MACHINE À POLIR LES MIROIRS

FICHE N° 602

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1975-1999
Fabricant : CLAVE ; Pierre ASSUS
Domaines : Astronomie, Physique
Sous-domaines : Optique
Organisme : Observatoire de la Côte d'azur - OCA
Ville : Nice
Modèle :
Matériaux : Acier, Cuivre, Laiton

Description

La machine d'optique pour polir les miroirs a été fabriquée par CLAVE à Paris. Le disque de verre que l'on souhaite polir (pour faire un miroir de télescope) repose sur des plateaux tournants. Un bras mécanique articulé supporte un outil qui vient frotter le disque de verre avec un mouvement régulier dont on peut régler la course avec précision. C'est une machine à deux bras et deux cuvettes de polissage ; chaque poste de travail est indépendant, chacun étant muni de 4 volants de réglage (vitesse planétaire, vitesse broche, élongation, vitesse battement) et de trois pédales d'embrayage-débrayage. Fonctionnement de la machine: 1 - Ebauchage : Préalablement, le disque en verre ou en tout autre matériau tel que la céramique ou le métal aura tout d'abord été ébauché sur un tour muni d'outils diamantés. Le futur miroir doit être ainsi pré-usiné avec une précision de l'ordre de 1/10 mm. On peut aussi réaliser cet ébauchage directement avec la machine à polir en utilisant des grains abrasifs grossiers mais on préfère l'éviter. 2 – Doucissage : Le disque à polir est alors déposé sur le plateau tournant, la face à usiner vers le haut. L'outil est le plus souvent composé de carrés de poix collés sur une surface métallique (ou en contreplaqué pour des plus grands diamètres) à laquelle on a donné la forme inverse approchée de celle de la surface du miroir souhaité. La poix a une caractéristique particulière, elle est très dure sur un temps bref et liquide sur un temps long. On commence par appuyer l'ensemble outil – poix contre la surface du miroir à polir, en intercalant une fine feuille de papier huilée, pendant quelques heures pour que la surface de la poix prenne exactement la forme inverse de celle du miroir. Ensuite commence le travail de doucissage par friction de l'outil sur le miroir. La friction se fait avec des poudres abrasives de plus en plus fines mélangées à de l'eau. Entre chaque passage d'une granulométrie à une autre il faut nettoyer les outils et changer les carrés de poix pour qu'un grain plus gros ne vienne pas rayer la surface usinée avec un grain plus fin. 3 - Polissage : Vient ensuite le polissage proprement dit. Après lavage et changement des carrés de poix, le polisseur mélange de la poudre à polir avec de l'eau et la surface du miroir doit rester humide pendant le processus de polissage, quand le verre est sec, un crissement particulier peut avertir le polisseur. Un goutte à goutte ou un pinceau humide alimente en eau régulièrement la surface. C'est la poudre à polir incorporée à la poix qui va polir le miroir. Le polisseur règle le mouvement mécanique du bras qui supporte l'outil afin d'user le verre aux endroits souhaités. Il contrôle régulièrement le profil de la surface du miroir afin de vérifier qu'il correspond bien à la forme souhaitée. La surface souhaitée est souvent sphérique, parabolique ou hyperbolique. La précision requise pour les miroirs de télescope est de l'ordre du vingtième de micromètre, c'est-à-dire le millième de l'épaisseur d'un cheveu. Selon la taille du miroir à polir, tout ce travail peut prendre des semaines. Pour remplir son rôle de miroir, le miroir devra être ensuite recouvert d'une fine couche uniforme de métal réfléchissant, souvent de l'aluminium, par évaporation sous vide.

Utilisation

L'objet est utilisé pour l'enseignement et les visites à l'Observatoire de la Côte d'azur - OCA.





Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Machine à usiner par abrasion ; machine à polir les miroirs (CLAVE ; Pierre ASSUS), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=24747>, consulté le 2026-07-28