

# machine à projeter

mesures précises et rapides  
par règles étalons  
et lecteurs optiques

**P.750**





# machine à projeter P. 750

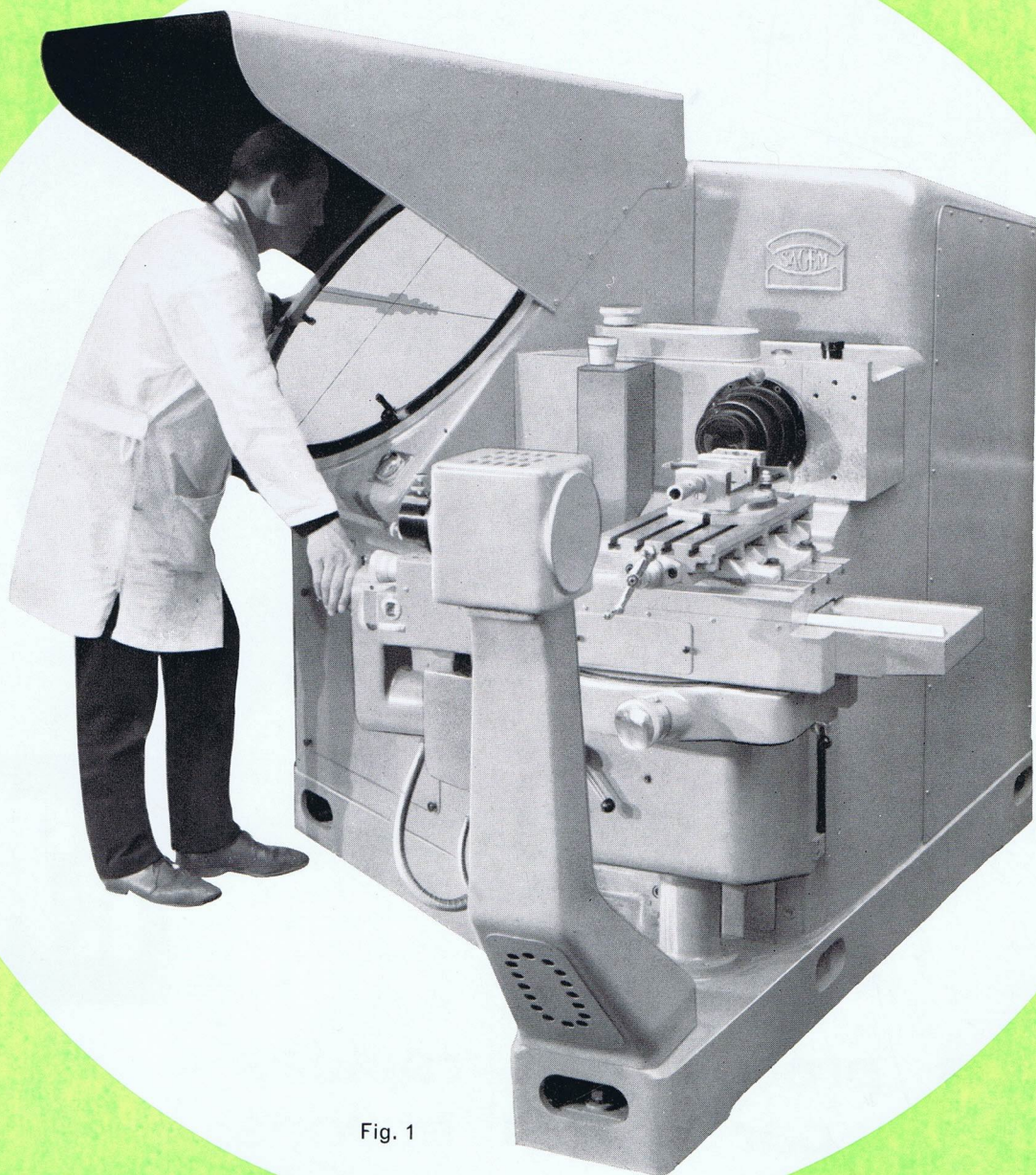


Fig. 1



La machine à projeter et à mesurer P 750 a été construite pour permettre le contrôle de pièces encombrantes qui ne peuvent être placées sur les appareils de projection usuels.

Sa conception mécanique s'inspire des principes de construction d'une machine-outil : console robuste, table largement dimensionnée. Cet ensemble peut supporter sans flexion appréciable des pièces lourdes.

Le déplacement vertical de la console et le mouvement longitudinal de la table sont automatiques, ce qui procure des gains de temps appréciables.

De gros boutons moletés permettent la manœuvre à la main, afin de parfaire les réglages si nécessaire. Des dispositifs de sécurité en fin de courses ont été prévus.

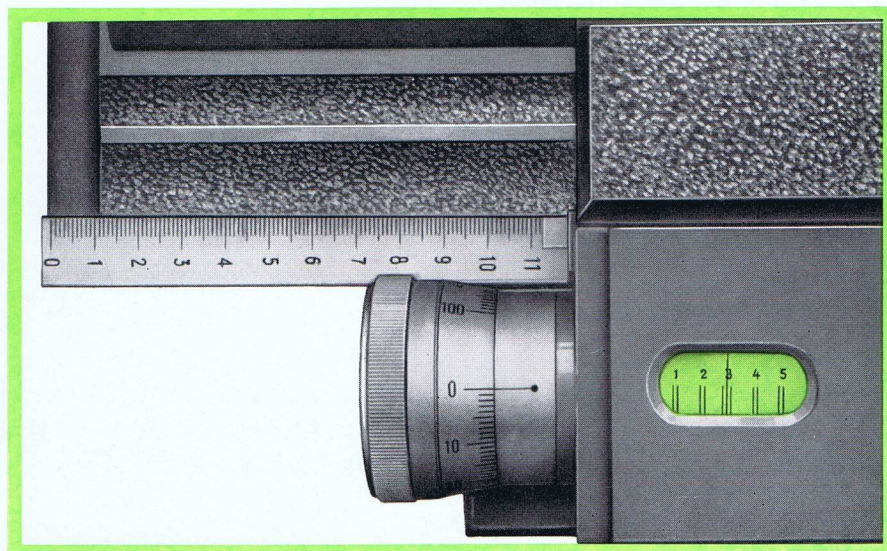


Fig. 2  
Dispositif de mesure  
des longueurs  
dans le plan horizontal.

Sur la table de 700 × 250 mm sont ménagées 3 rainures en T. La translation de la table sur son banc est guidée par une coulisse en V et un plan minutieusement grattés.

L'ensemble peut pivoter dans un plan horizontal avec une amplitude de  $\pm 25^\circ$  (Fig. 3). La commande de ce mouvement est manuelle. Cette rotation permet d'orienter les pièces de manière à amener la face ou la section à examiner dans un plan perpendiculaire à l'axe optique (fraises-mères et pièces filetées par exemple).





# équipement de projection

La source lumineuse de cet appareil est une nouvelle lampe à cycle d'halogène de 150 watts qui assure une très grande luminosité, même aux plus forts grossissements. Le faisceau de lumière est dirigé horizontalement vers le support d'objectif.

Ce dernier reçoit à volonté des objectifs donnant les grossissements suivants : 5 ×, 10 ×, 20 ×, 50 × et 100 ×.

Les objectifs « SAGEM » sont corrigés de toutes les aberrations. En particulier leur distorsion est pratiquement nulle. Ceci nous permet de garantir une précision supérieure à 1/1 000 dans le rapport des grossissements sur toute l'étendue du champ.

Le remplacement d'un objectif par un autre est très facile. La monture de chaque objectif comporte un même filetage qui vient se visser directement dans le support. Ce mode de fixation assure une parfaite mise en place de l'objectif.

La mise au point optique s'effectue par coulissement du support d'objectif dans son fourreau, et ceci sans faire varier le grossissement par suite d'une conception optique spéciale qui fait l'objet d'un brevet.

Le système optique comprend en outre 2 miroirs en glace très épaisse pour être absolument stable et constituant chacun un plan parfait. Leur surface est métallisée sous vide. Leur mise en place sur le projecteur est assurée en usine de façon très rigoureuse.

Le faisceau lumineux est réfléchi, après la traversée de l'objectif, successivement d'un miroir sur l'autre, puis l'image de l'objet se forme sur un écran incliné. La dimension de cet écran est de 750 mm. Il est lui-même constitué d'une glace très épaisse à faces rigoureusement parallèles, celle extérieure étant finement dépolie. Cet écran est monté sur un chemin de roulement à billes et il peut être animé d'un mouvement de rotation commandé par un bouton bien à portée de la main. Un frein assure son immobilisation à la position désirée.

Les mesures angulaires se font sur une graduation circulaire en degrés, complétée par un vernier permettant de lire la valeur des angles à 2 minutes près (Fig. 7).

Il est possible d'ajouter un filtre vert.

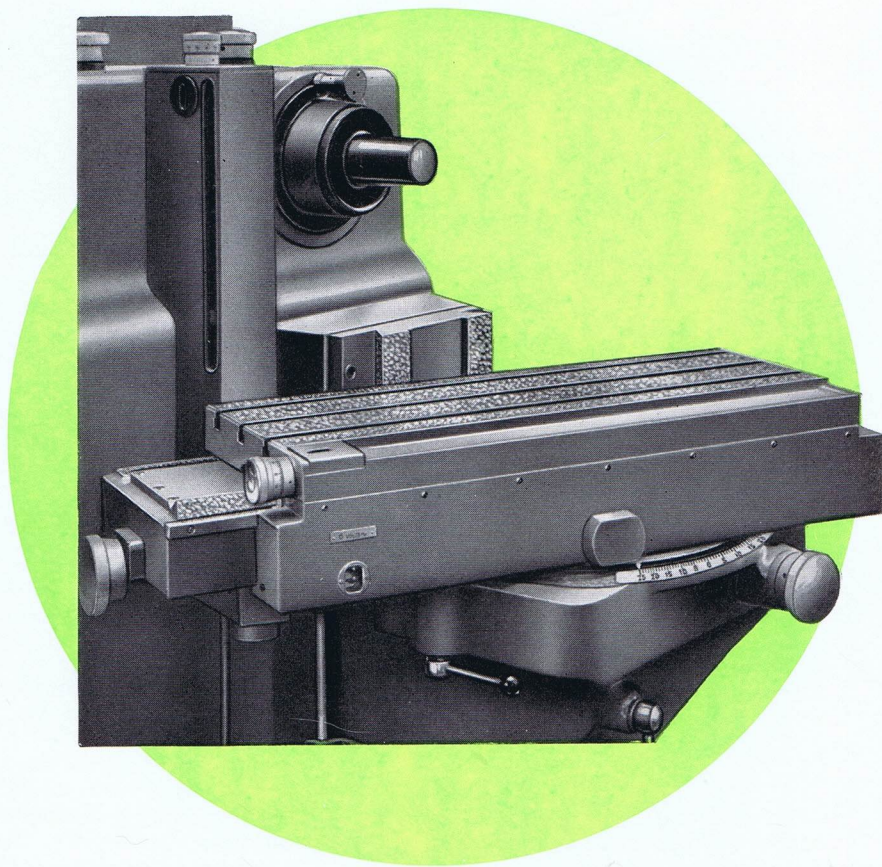


Fig. 3  
Pivotement de la table.



# mesures de longueurs

La machine à projeter P 750 est normalement équipée d'un dispositif qui permet la détermination précise de cotes selon le déplacement longitudinal de la table (Fig. 2). Elle peut être équipée d'un dispositif analogue pour la détermination précise de cotes selon le déplacement vertical de la console (Fig. 4).

L'ensemble comprend 2 règles étalons de haute précision SAGEM, fixées l'une sur le banc et l'autre sur la console de la machine et auxquelles correspondent 2 lecteurs optiques SAGEM placés l'un sur la table et l'autre sur le bâti.

Les règles étalons SAGEM sont exécutées en acier stabilisé inaltérable. Elles sont divisées en millimètres et leur longueur respective est de :

règle longitudinale : 350 mm

règle verticale : 280 mm

Les traits de leur division (d'épaisseur 0,01 mm) sont finement gravés sur une face parfaitement polie. La division est effectuée sur une machine de très haute précision qui permet de garantir une précision de la division de 0,003 mm sur la longueur totale des règles.

Les règles n'étant pas chiffrées, elles sont en concordance avec des échelles millimétriques extérieures bien à portée du regard.

L'opérateur peut ainsi connaître facilement le nombre de millimètres.

Les lecteurs optiques SAGEM sont des lecteurs à projection qui permettent la lecture à distance des traits des règles étalons sans fatigue visuelle.

Ils sont montés face aux 2 règles étalons et comprennent une source lumineuse, un objectif et un écran de projection.

Lorsque l'on déplace la table ou la console, chacune des graduations des règles vient défiler devant l'un ou l'autre lecteur et se projeter sur son écran.

La position exacte du trait projeté sur l'écran du lecteur est déterminée par :

- 1° un micromètre mobile qui divise le millimètre en 10 parties donc en 1/10 de mm ;
- 2° un tambour gradué qui commande le déplacement du micromètre et divise à nouveau chacune de ses divisions en 100 parties, soit en microns.

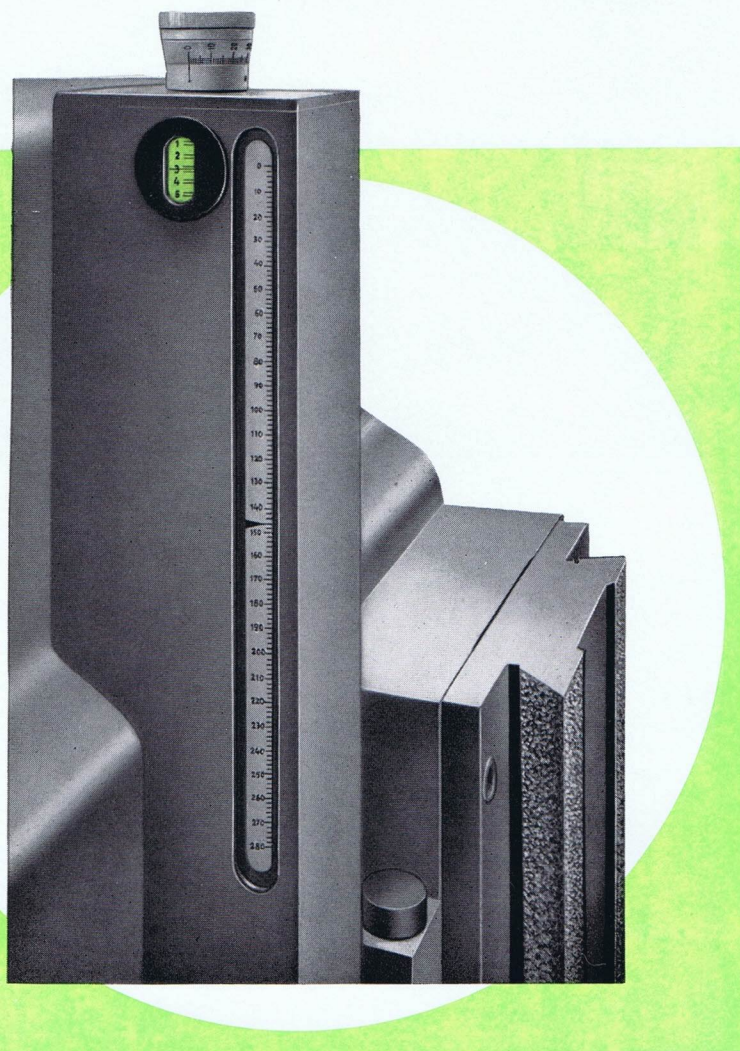


Fig. 4  
Dispositif de mesure des longueurs  
dans le plan vertical.



## support entre-pointes

Il peut être livré avec cette machine un ensemble pour mesures entre-pointes (Fig. 5).

Cet ensemble consiste en deux supports à pointes réglables qui se fixent dans les rainures de la table et sont munis de lardons de dégauchissage pour leur mise en place.

Les caractéristiques de cet ensemble sont les suivantes :

- Hauteur des pointes..... 150 mm
- Capacité entre-pointes ... 600 mm

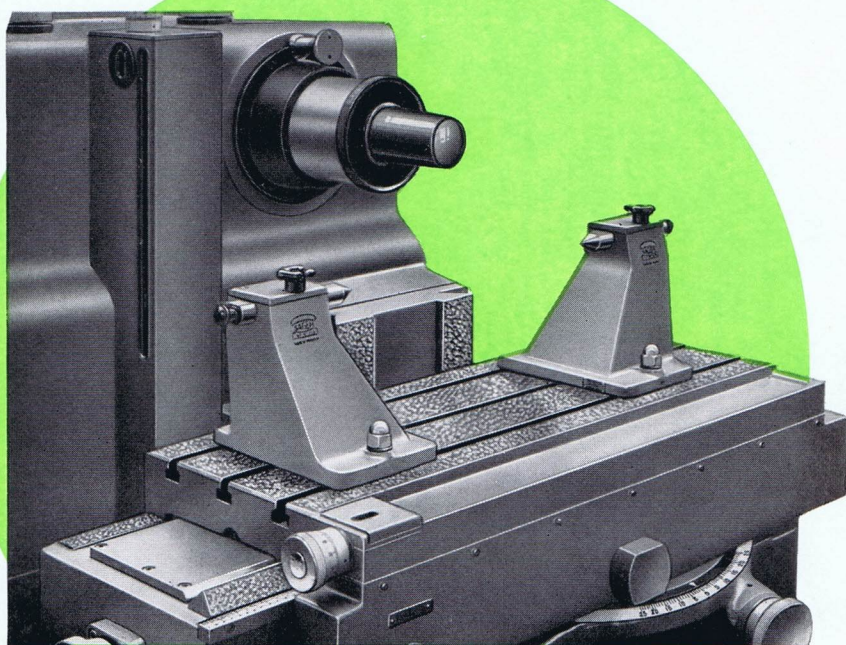


Fig. 5  
Support entre-pointes.

## dispositif d'éclairage épiscopique

Un dispositif d'éclairage épiscopique fourni sur demande permet de faire des examens de surface et des mesures par réflexion (Fig. 6). Avec cet accessoire, ce n'est plus le contour de la pièce qui apparaît sur l'écran, mais l'image de sa surface. Les rayons lumineux viennent frapper la pièce observée et sont réfléchis par celle-ci en direction de l'objectif. Ce dispositif permet l'examen de moules, de matrices, de trous borgnes, etc.

Il est constitué par deux lanternes réglables, contenant chacune une lampe de 100 W, donnant une projection bien contrastée aux grossissements 5  $\times$ , 10  $\times$  et 20  $\times$ .

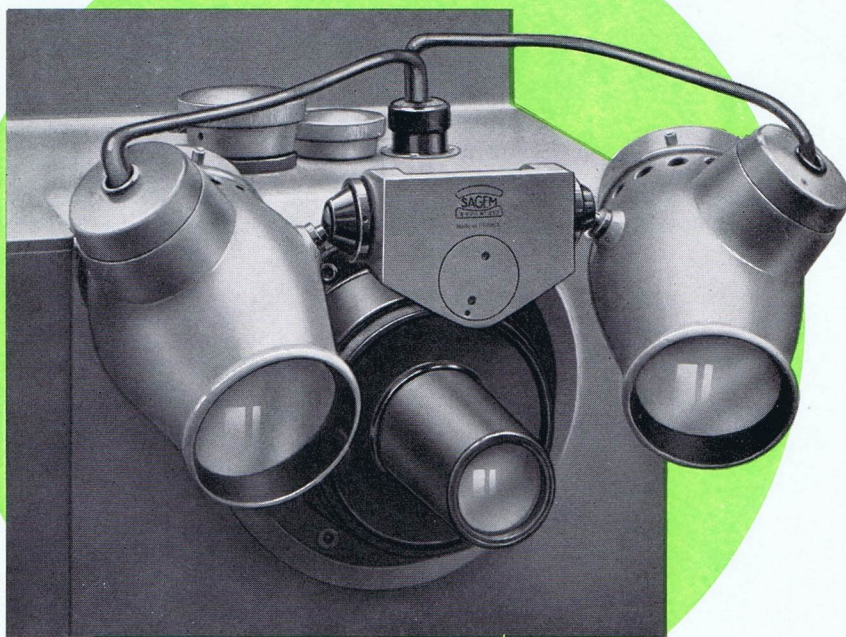
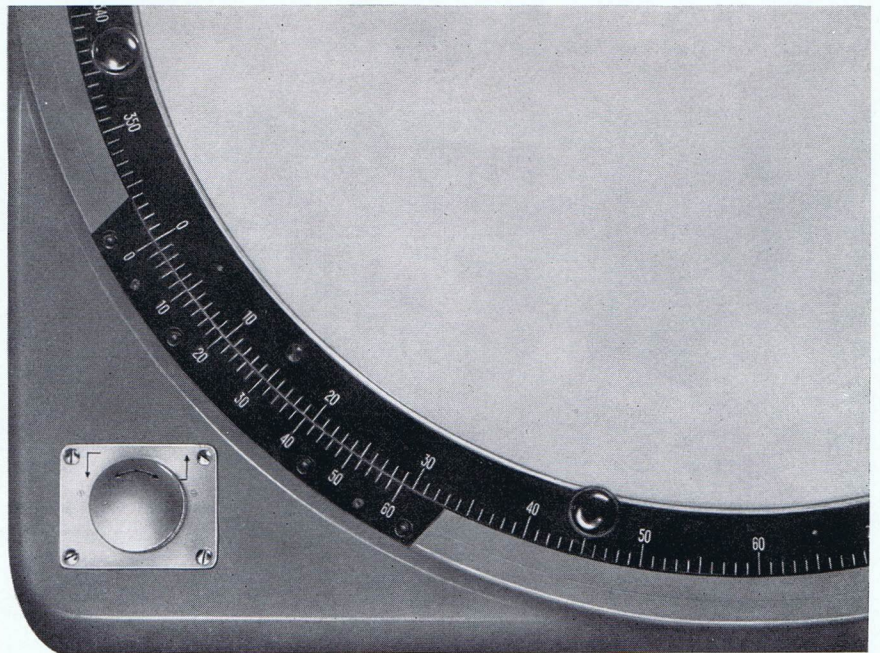


Fig. 6  
Dispositif d'éclairage  
épiscopique.



Fig. 7  
Écran tournant gradué.



## dispositif d'affichage numérique

Ce dispositif (Fig. 15) peut être substitué aux visées optiques pour la mesure des déplacements de la table. Il affiche directement la valeur de ceux-ci en millimètres, dixièmes, centièmes et microns, une remise à zéro est possible à tout moment par la simple pression d'un bouton.

Un deuxième bouton permet l'inversion du sens de comptage.

Ce dispositif peut être associé à une machine imprimante pour l'enregistrement sur papier des valeurs affichées.

## diviseur optique

Un diviseur optique peut équiper l'appareil (Fig. 10 et 11) et permet d'associer la mesure angulaire à la mesure linéaire. Ceci est nécessaire en particulier dans le cas d'investigations de fraises-mères à engrenages.

Précision : 5 secondes d'arc

Hauteur de pointe : 150 mm

## règle de mesure

Une règle de travail en glace (Fig. 8), de longueur 500 mm et précision 1/100 de mm permet des mesures directes sur l'écran.

## dispositif de palpage

Ce dispositif est nécessaire pour la vérification de pièces qui ne peuvent être projetées directement telles que des sections d'aubes de turbines (Fig. 12 - 13 - 14).

Il se compose de 2 palpeurs montés sur des chariots mobiles dans un plan vertical. L'un des palpeurs est mis en contact avec le contour de la pièce à vérifier pendant que l'autre reproduit ce contour dans le champ optique.

Une épure tracée sur l'écran permet de s'assurer de l'exactitude du profil.

Courses des chariots : 80 × 80 mm  
Course de la table transversale : 250 mm



# accessoires

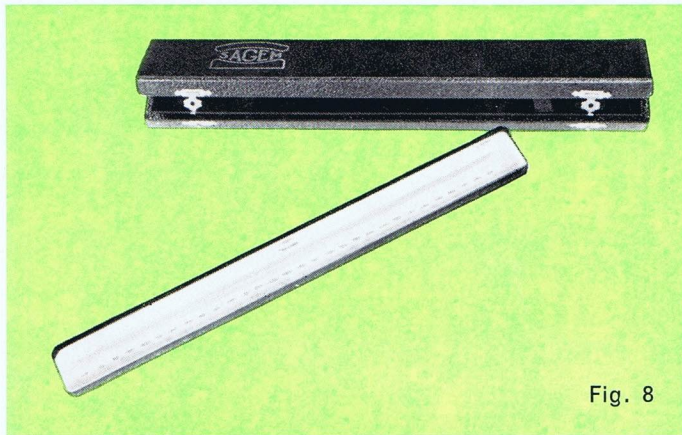


Fig. 8

règle de verre  
diviseur optique



Fig. 9

objectifs

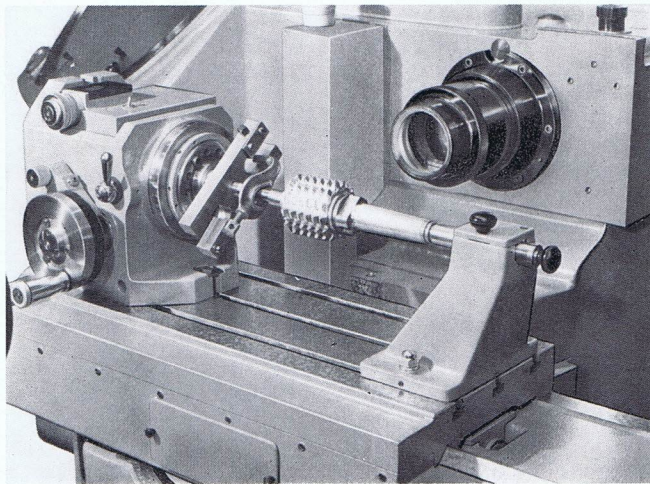


Fig. 10

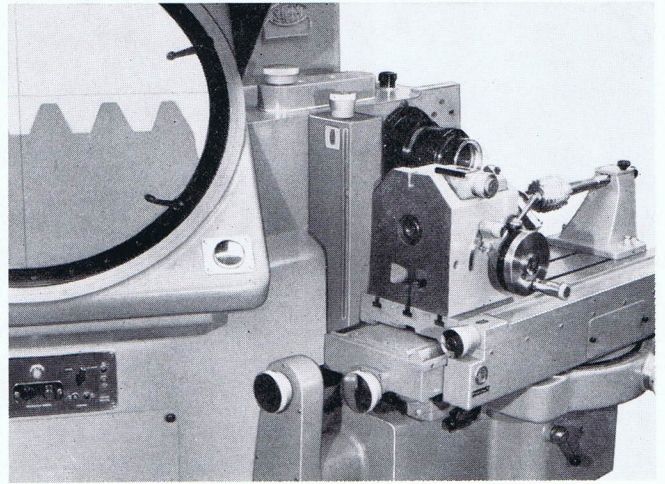


Fig. 11

dispositif de palpance

Fig. 12

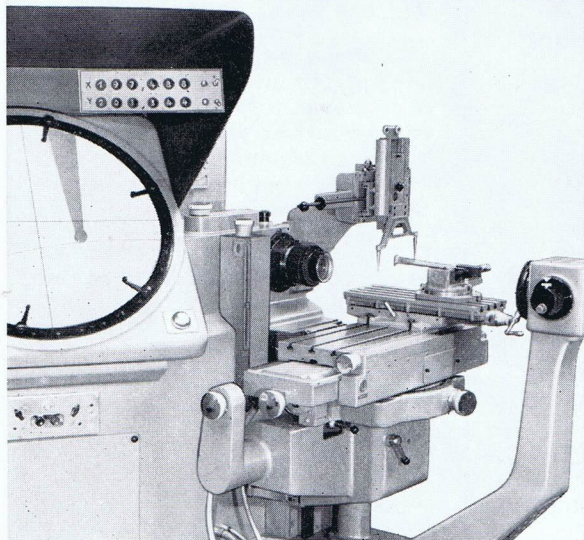


Fig. 13

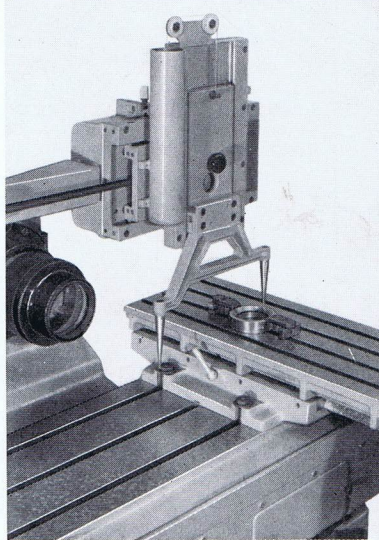
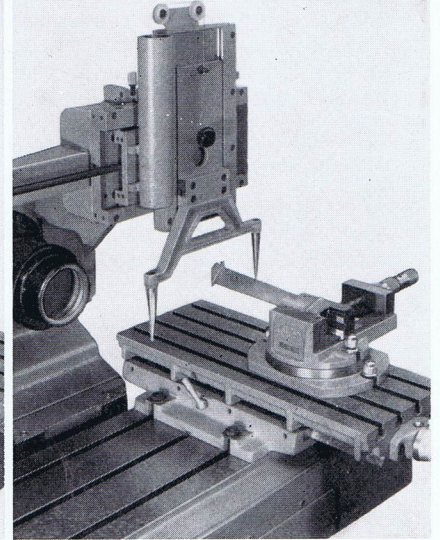


Fig. 14





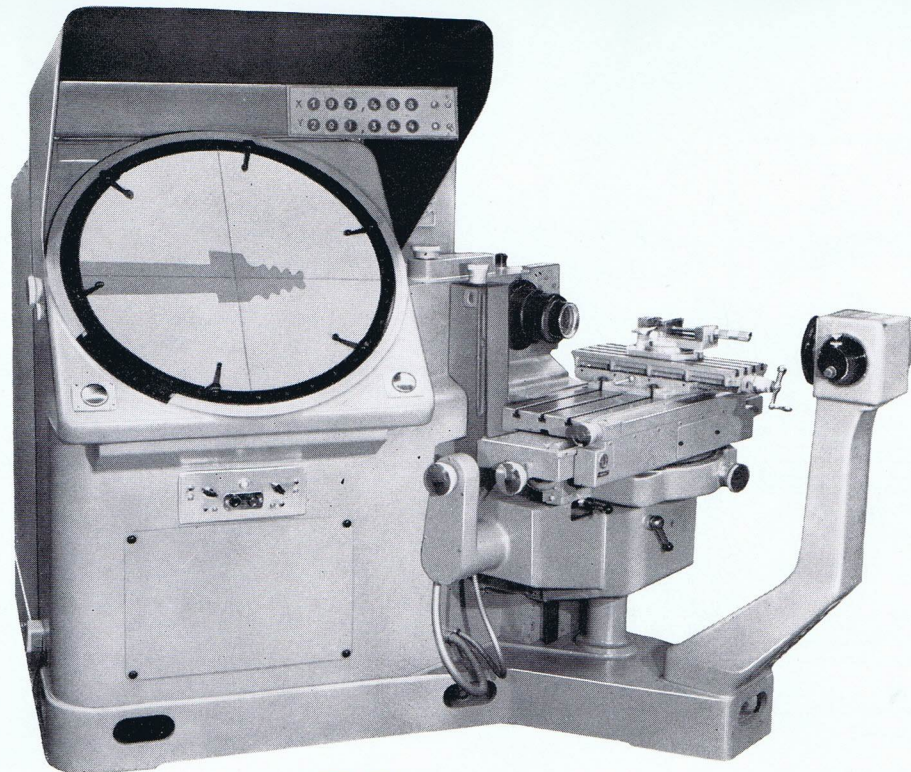
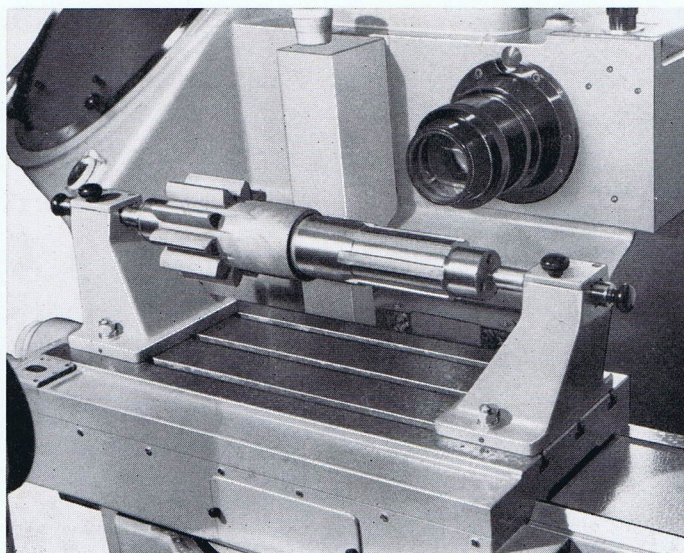
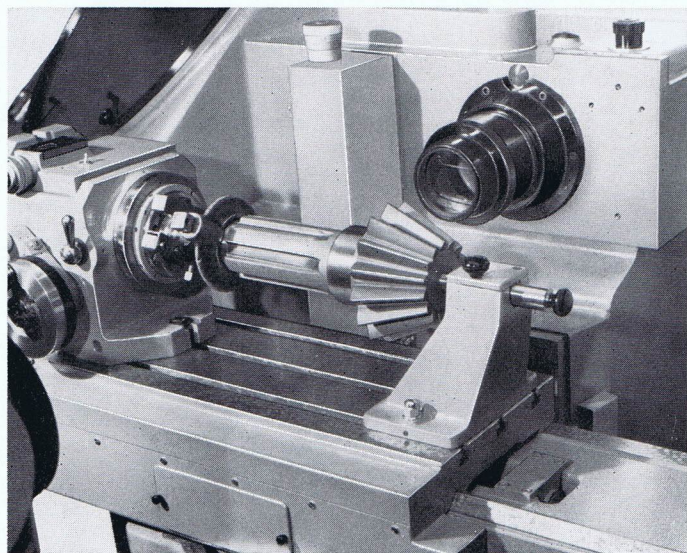
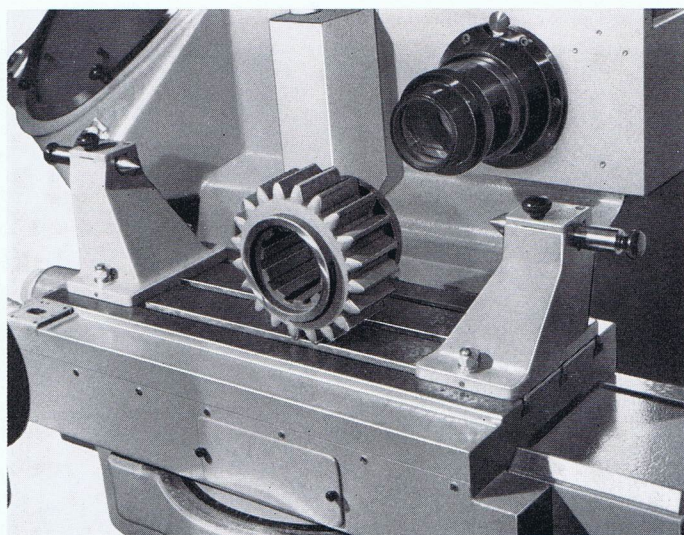


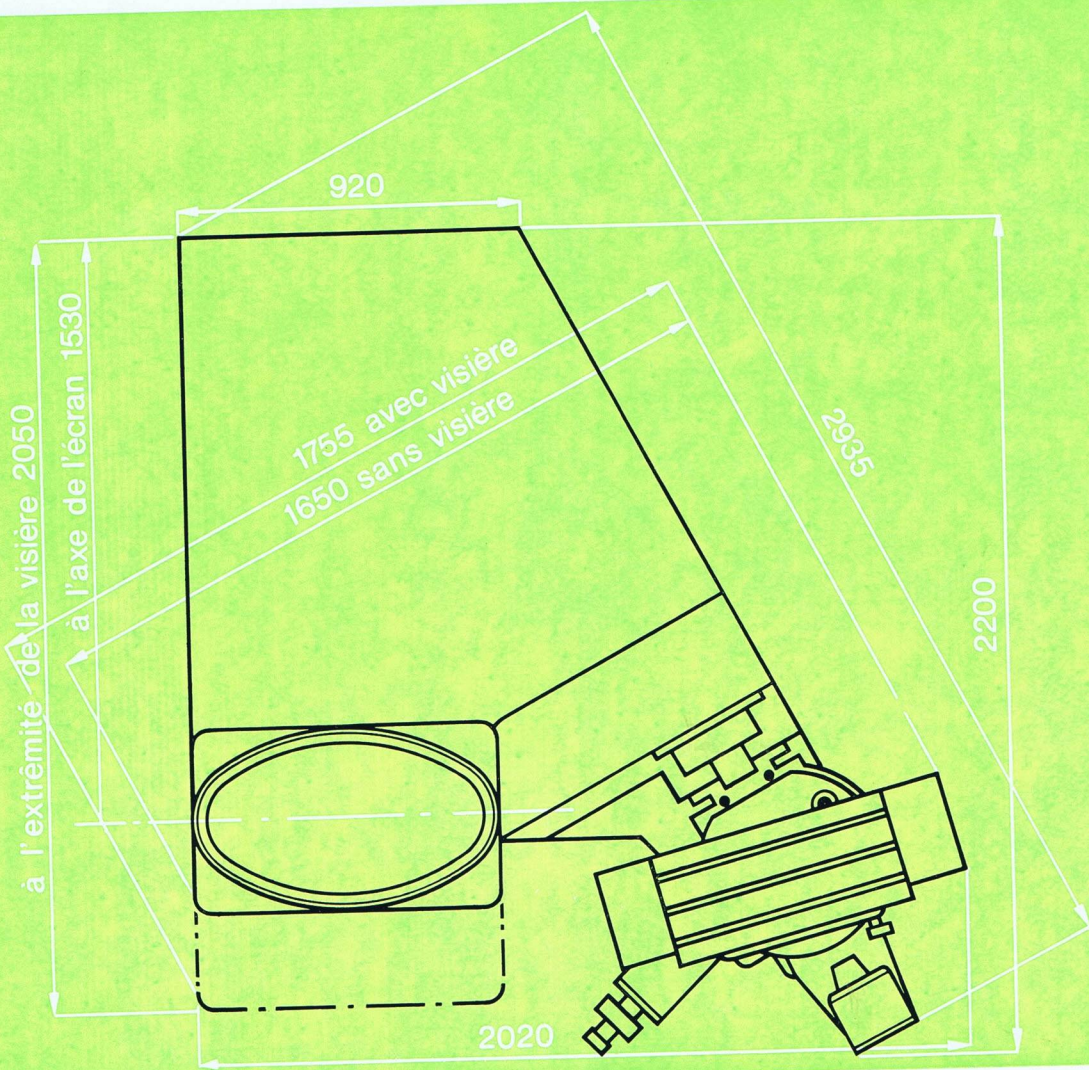
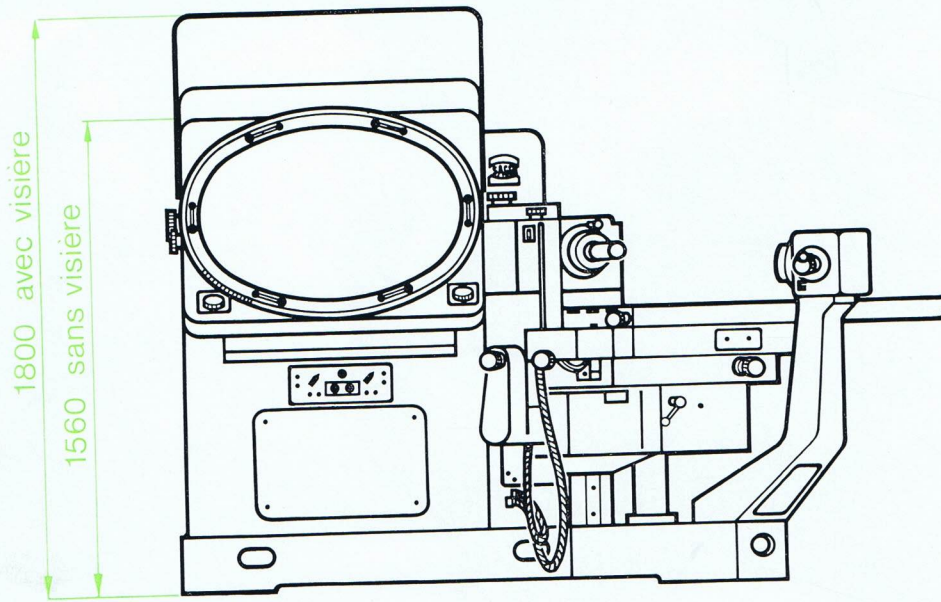
Fig. 15  
Machine à projeter, équipée  
d'un dispositif  
d'affichage numérique.

**exemples  
de  
contrôle**





# encombrement





# caractéristiques

Diamètre de l'écran .....	750 mm
Grandissements .....	5 × 10 × 20 × 50 × 100 ×
∅ du champ objet pour ces grandissements .....	130, 75, 37,5, 13, 7,5 mm
∅ du champ image pour ces grandissements .....	650, 750, 750, 650, 750 mm
Précision des rapports d'agrandissement .....	1/1.000 <sup>e</sup>
Dimension de la table .....	700 × 250 mm
Course longitudinale automatique de la table .....	350 mm
Course verticale automatique de la console .....	280 mm
Longueur de la règle étalon longitudinale .....	350 mm
Longueur de la règle étalon verticale .....	280 mm
Précision des règles étalons .....	0,003 mm
Précision des lecteurs optiques .....	0,001 mm
Rotation de la table .....	± 25°
Lecture sur écran circulaire .....	2 minutes d'arc
Encombrement : Surface .....	2,05 m × 2 m
Hauteur .....	1,56 m
Poids net .....	2.200 kg
Volume en emballage maritime .....	2,40 m × 2,25 m × 2,01 m
Poids en emballage maritime .....	2.800 kg
Courant d'alimentation .....	Triphasé 220 V ou 380 V, 50 pér.



**mesureurs  
d'atelier**

**diviseurs  
optiques**

**projecteurs  
de profils**

**plateaux  
circulaires  
optiques**

## **autres fabrications**

**machines  
à graver**

**marbres  
en granit**

**fraiseuses  
universelles  
"Optimill"**

**mesureurs  
en valeur  
absolue**



### **SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS GÉNÉRALES D'ÉLECTRICITÉ ET DE MÉCANIQUE**

**SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 27 000 000 DE FRANCS**

***Siège Social : 6, Avenue d'Iéna — 75 - PARIS-XVI<sup>e</sup>***

**USINES : ARGENTEUIL - MONTLUÇON - SAINT-ÉTIENNE-DU-ROUVRAY**

**Téléphone : 553 62-50**

**Télégr. : TÉLÉSAGEM-PARIS**

**Télex N° 20.815**